HORS-SÉRIE
Système D - Les Bricothèmes

Système D HORS-SÉRIE

LES BRICOTHÈMES

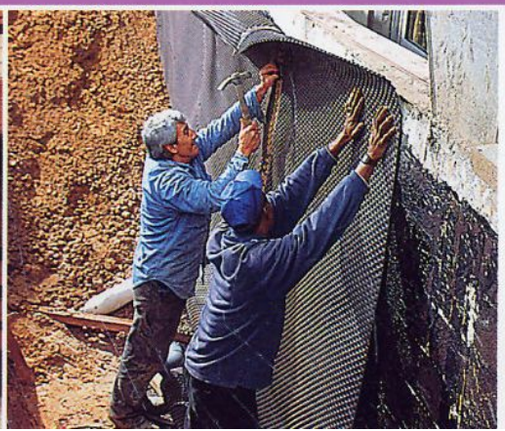
N° 61 - Mars 2008 - 5,50 €

ASSAINIR ET PROTÉGER SA MAISON

traitements pour combattre humidité et parasites

AU SOMMAIRE

- Toiture
- Charpente
- Maçonnerie
- Isolation
- Sous-sol



T 06135 - 61 H - F: 5,50 € - RD
DOM SURF : 7,60 € – BEL : 5,50 € – CH : 11,00 FS
CAN : 7,00 $ CAN – LUX : 5,50 € – PORT CONT : 6,20 €
TUN : 6 000 TNM – TOM SURF : 900 XPF

ystème D HORS SÉRIE
BRICOTHÈMES

ICATIONS GEORGES VENTILLARD
té anonyme à directoire et conseil
veillance au capital de 786 900 €
ateur:
Pierre Ventillard
ipale actionnaire:
Ventillard
social, rédaction, administration
ntes:
2, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
01 44 84 84 84 – Fax: 01 44 84 85 45
PAP 56365
dent du conseil de surveillance:
Ventillard
président:
a Ventillard
dent du directoire et directeur
publication:
es-Antoine Ventillard
trice de la rédaction:
Hourdin
ctrice en chef adjointe:
line Brambilla
de rubrique technique:
Burguière
taires de rédaction:
Chasseignaux, Caroline Hilaire-Hohl
teur graphique:
es Maton
cteurs graphiques:
nique Dumas, Christian Raffaud
dination:
Burguière, Christian Raffaud
articipé à ce numéro:
ction: P. Asseray, A. Chaignon, F. Civeyrel,
Crécy, J.-P. Decroix, C. Doleux,
urret, A. Fuksa, H.-T. Gallaix,
uissier, G. Loison, S. Miget, C. Petitjean,
hardin, A. Sartre, H. Séguret
s et illustrations: P. Asseray, B. Bligoux,
aignon, F. Burguière, M. Fernin,
Lagarde, M. Loiseau, G. Loison,
get, O. Perrot, C. Petitjean, C. Raffaud,
bic, G. Rouget, H. Séguret
tariat et courrier des lecteurs:
e Aurousseau –
rousseau@systemed.fr
teur de la diffusion:
and Desroche
des ventes:
dette Cribier – Tél.: 01 44 84 84 54
rt réservé aux diffuseurs et
épositaires de presse: 0 800 06 45 12
nements:
8 à 24, quai de la Marne,
4 Paris Cedex 19
01 44 84 85 17 – Fax: 01 44 84 84 57
gv@dipinfo.fr
département publicité:
2, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
01 44 84 88 20 – Fax: 01 44 84 84 69
teur commercial: Patrick Tessier
01 44 84 88 29 – patricktessier@pgv.net
trice de la publicité:
ia Jolivet-Breton – Tél.: 01 44 84 88 20
iajolivet@systemed.fr
teur de la clientèle: Pascal Declerck
01 44 84 84 92 – pascaldeclerck@systemed.fr
tante de publicité: Karine Jeuffrault
01 44 84 84 57 – pubkarine@pgv.net
ibution: Transports Presse
merie: Stige (Torino – Italie)
gravure: Sogec (Torino SRL – Italie)

right 2008

tient au réalisateur d'un modèle décrit dans la revue de
er au préalable des conditions de sécurité et de conformité
lements en vigueur inhérents à son propre cas. La rédaction
s responsable des textes, dessins et photos publiés, qui
nt la seule responsabilité de leurs auteurs. Les documents
e sont pas rendus, et leur envoi implique l'accord de l'auteur
r libre publication. Les textes, dessins et photographies
dans ce numéro sont la propriété exclusive de SYSTÈME D
réserve tous les droits de cession, de reproduction et de
ion dans le monde entier.

SOMMAIRE

ISSN 1165 5917

NUMÉRO 61 – MARS 2008

4 IDENTIFIER LES PROBLÈMES D'HUMIDITÉ

6 ÉTANCHER UN SOUBASSEMENT

10 PETITS TRAVAUX DE MAÇONNERIE

12 TRAITER AU CŒUR DES MURS

16 ÉLIMINER LE SALPÊTRE

20 AÉRER UN SOUS-SOL

22 DÉPANNAGES UTILES

28 L'ENTRETIEN DE LA TOITURE-TERRASSE

32 ZINGUER UNE SOUCHE

38 UNE TOITURE SANS MOUSSE

42 UNE CHARPENTE EN BONNE SANTÉ

48 UNE CHARPENTE SAUVÉE DU DÉSASTRE

54 UNE ISOLATION MONOCOUCHE

58 POSER UN ÉCRAN DE SOUS-TOITURE

64 TRAITER UN PONT THERMIQUE

66 UN BARDAGE EN FIBRE-CIMENT

70 LE PAVILLON FAIT PEAU NEUVE

76 UNE MOUSSE À TOUT FAIRE

MÉMENTOS

26 Ventiler efficacement

36 Dégât des eaux... ne vous laissez pas déborder

52 Pour en finir avec les termites

78 Économies d'énergie : quel bonus fiscal ?

LES PLUS DE Système D

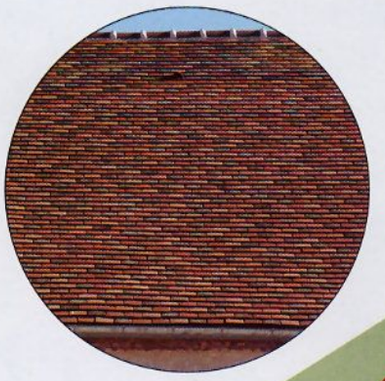
75 Les numéros disponibles des BRICOTHÈMES

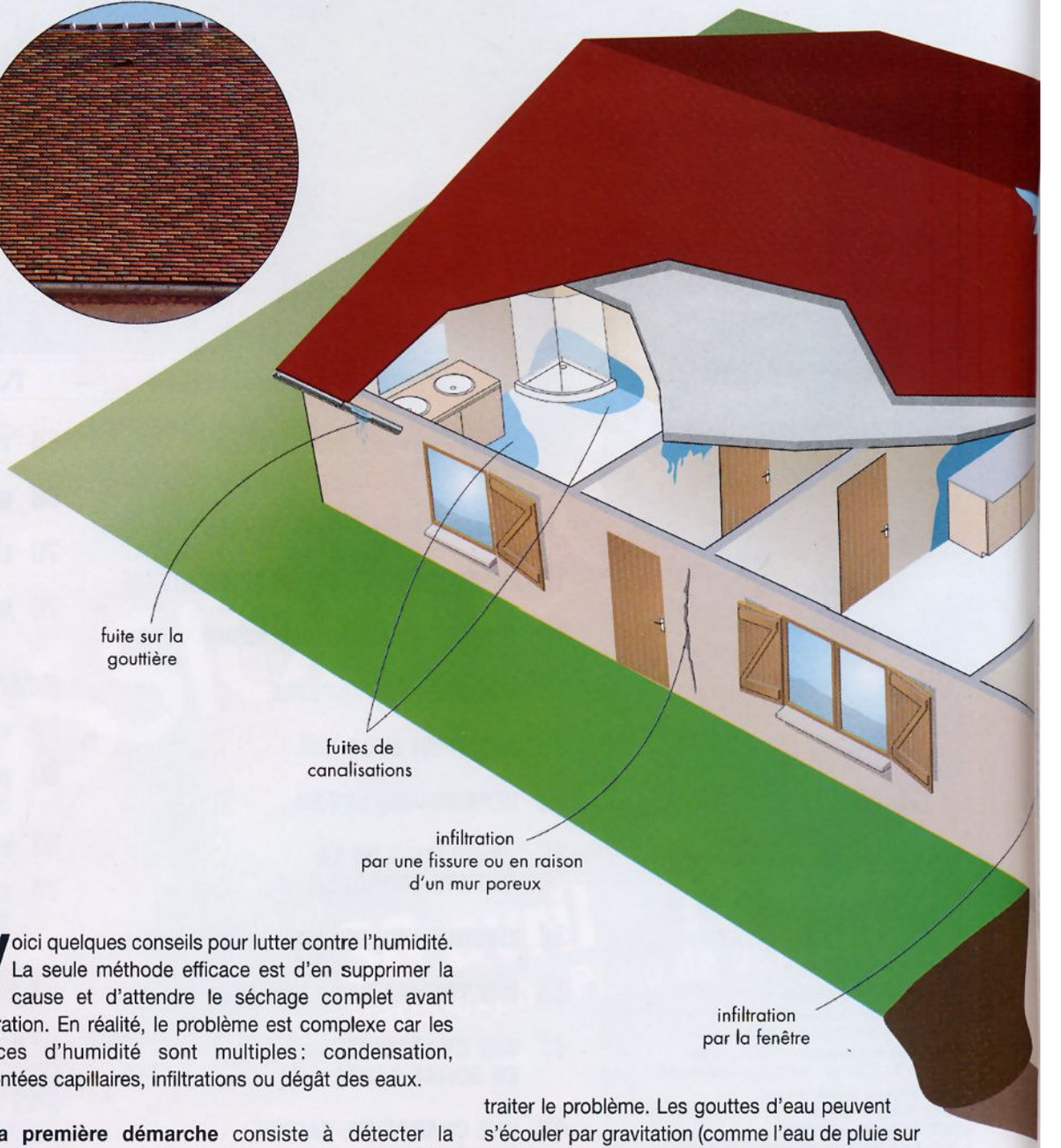
82 Abonnement jumelé LES BRICOTHÈMES + SYSTÈME D

Page 40 PARTICIPEZ AU GRAND CONCOURS **RÉALISATIONS DES LECTEURS** DONT LE RÈGLEMENT PARAÎT CHAQUE MOIS DANS *Système D*

Identifier les prob

Ennemie des âtiments, l'humidité abîme revêtements et matériaux. Quelles en sont les principales causes ? Comment y remédier ?





Voici quelques conseils pour lutter contre l'humidité. La seule méthode efficace est d'en supprimer la cause et d'attendre le séchage complet avant réparation. En réalité, le problème est complexe car les sources d'humidité sont multiples : condensation, remontées capillaires, infiltrations ou dégât des eaux.

■ **La première démarche** consiste à détecter la présence d'eau, puis à identifier sa provenance. La plupart du temps, un simple coup d'œil suffit à constater les dégâts : décollement de la peinture, formation de cloques, odeurs de moisi, efflorescences, éclatements du béton… De même, les taches foncées en partie basse des murs attestent de la présence d'eau à l'intérieur comme à l'extérieur de la construction.

Identifier la cause

Une fois la présence d'eau avérée, il faut en déterminer la provenance. Pas simple mais indispensable pour bien traiter le problème. Les gouttes d'eau peuvent s'écouler par gravitation (comme l'eau de pluie sur une façade) : l'écoulement n'est pas toujours continu et contourne les obstacles. Dans le cas d'infiltration, l'eau chemine jusque dans les moindres fissures. Elle peut aussi pénétrer le support par capillarité (en remontant). Un phénomène qui survient lorsque les pores du matériau ont un diamètre inférieur à 3 mm : l'eau remonte à l'inverse de l'effet de pesanteur, on parle de remontées capillaires. Enfin, les dommages peuvent être occasionnés par les eaux stagnantes ou en raison d'une différence de pression entre l'extérieur et l'intérieur d'un bâtiment. L'eau s'infiltre alors par les joints défectueux d'une porte

Étancher un soubassement

La maison a les pieds dans l'eau : peintures et enduits cloqués, maçonneries dégradées, moisissures, salpêtre, etc. L'étanchéité des fondations doit être restaurée et combinée à un drainage périphérique pour être efficace.

Photo Koramic

Appliquée il y a déjà plusieurs années, l'étanchéité des fondations de cette maison a déclaré forfait. À moins qu'elle n'ait été "oubliée" lors de la construction... Quoi qu'il en soit, des ruissellements apparaissent sur toute la hauteur du sous-sol, soit environ 2,70 m. Plus rien n'est sec, plus rien n'est sain. Plus graves encore, les problèmes d'humidité rencontrés dans le sous-sol peuvent avoir des répercussions sérieuses sur la durabilité de la structure du bâtiment (voire sur la qualité de l'air intérieur).

■ **Une mauvaise évacuation des eaux de pluie** est susceptible de créer un apport d'eau considérable qui peut s'infiltrer dans le sous-sol et même submerger le système de drainage. On l'ignore souvent, mais le sol qui entoure les fondations d'un bâtiment peut stocker une grande quantité d'eau soit en raison d'une nappe phréatique affleurante, soit parce que le terrain est très argileux. Ce problème est plus délicat à résoudre que lorsqu'il s'agit d'une paroi en élévation, car un mur enterré reste toujours au contact d'un matériau humide ou de l'eau elle-même.

■ **Pour éviter que l'eau s'infiltre dans le sous-sol,** la solution consiste à refaire entièrement la protection d'étanchéité et à poser un système de drainage. Par exemple, en appliquant une membrane synthétique (comme la "Delta-MS" de Doerken utilisée dans notre reportage). Cette membrane n'empêche pas l'eau de circuler mais contrôle l'humidité afin que celle-ci s'évapore loin des murs du sous-sol. Elle joue aussi un rôle de protection mécanique et augmente donc considérablement la durée de vie du système.

La fouille

Une pelleteuse (louée chez Kiloutou, par exemple) permet d'excaver la terre sur toute la hauteur du sous-sol

1 **Excavez la terre. Descendez sous le niveau du drain routier en faisant attention de ne pas endommager les tuyauteries enterrées (gaz, arrivée d'eau, etc.).**

2 **Arrachez l'ancien système d'étanchéité, puis brossez le support. L'emploi d'un nettoyeur à haute pression exige d'attendre plusieurs jours que le support sèche.**

3 **Deux couches de bitume appliquées au rouleau à poils moyens procureront l'étanchéité de surface. Croisez les passes. Laissez sécher entre les deux couches selon les recommandations du fabricant.**

4 & 5 **Présentez alors la membrane d'étanchéité contre le support et sur toute la hauteur du remblai : orientez les excroissances vers le mur. La membrane doit dépasser de 10 cm l'étanchéité du mur.**

6 **En largeur, les lés doivent se chevaucher sur 20 cm. Ils sont fixés avec des clous adhésifs spéciaux. En bas, la membrane s'arrête au bord inférieur des fondations et déborde d'environ 10 cm sur le sol.**

en périphérie de la maison. Dans le cas d'une rénovation, la terre est enlevée jusqu'au drain existant, ce qui permet de découvrir les murs de parpaing sur lesquels était appliqué le revêtement défectueux.

■ **L'ancien complexe est intégralement supprimé** (en bitume généralement). Le support est ensuite brossé avec soin pour supprimer les particules non adhérentes. Vous pouvez utiliser un nettoyeur à haute pression, mais il faudra attendre plusieurs jours que la maçonnerie sèche avant d'engager la suite des travaux. Deux couches de bitume sont appliquées au rouleau, en passes croisées. Respectez le temps de séchage entre les deux couches. C'est ce revêtement qui apportera l'étanchéité de surface.

La pose des feuilles d'étanchéité

La membrane d'étanchéité est vendue 3,13 € HT le m² (on compte en mètre carré et non au rouleau). Choisir le produit en fonction de la hauteur à protéger : si celle-ci est supérieure à 3 m, le revêtement sera alors posé comme des lés de papier peint (chez Doerken, les largeurs sont de 1 m, 1,5 m, 2 m, 2,40 m et 3 m au maximum). Les alvéoles sont conçues en diagonale et peuvent donc s'emboîter les unes dans les autres dans le sens vertical comme horizontal.

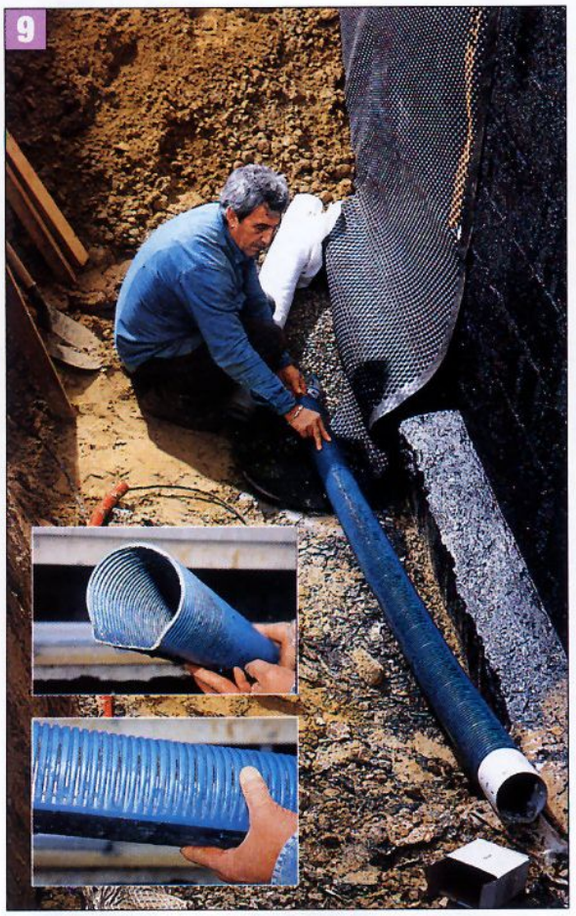
■ **La membrane** (également appelée feuille alvéolée, feuille à excroissance ou nappe de soubassement) est posée contre la paroi en appliquant les excroissances

7 **Sur les murs en parpaing, la membrane est fixée au mur à l'aide de chevilles spécifiques ("Delta"). Les points de fixation sont espacés de 40 à 75 cm selon la hauteur totale de l'étanchéité.**

8 **Si vous travaillez au pistolet de scellement, utilisez les boutons de montage "Delta" qui feront office de rondelles (pas de perforation). Posez-les dans les alvéoles tous les 40 cm avec des clous acier.**

9 **Posez le drain en PVC au niveau inférieur de la semelle : suivez une pente minimale. Le fil d'eau ne doit jamais être plus bas que le niveau de la fondation, ni plus haut que le sol intérieur.**

10 **Déposez une couche de cailloux sur le drain sur une épaisseur d'environ 10 cm. Déroulez un géotextile par-dessus. Remblayez partiellement de gravier puis de terre jusqu'à 30 cm du niveau final.**



vers l'intérieur. De cette façon, on obtient un réseau continu de canaux par lequel l'eau peut s'écouler vers le drain. Ici, la feuille de protection présente un relief de 8 mm qui permet un drainage accru. Le mur de fondation conserve sa capacité de diffusion grâce à la présence permanente d'une lame d'air : la maçonnerie respire et le sous-sol reste sec.

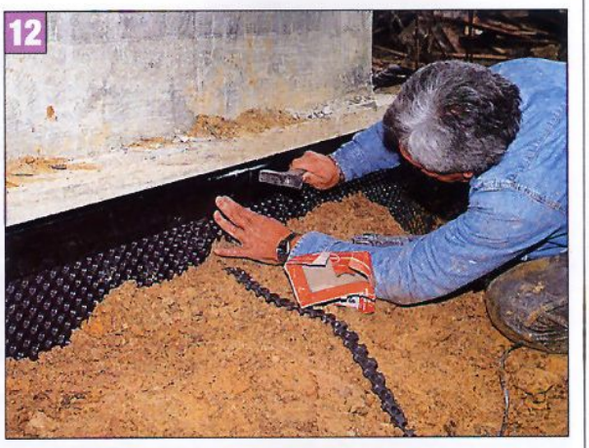
■ **Par ailleurs, la membrane** représente une zone déformable lors du remblaiement de la fouille. Même si des pierres ou des déchets sont projetés contre l'étanchéité, celle-ci ne subit pas de rupture. La pelleteuse ne peut traverser le produit qui offre une grande résistance et évite, de ce fait, de créer des fissures. Attention, il existe une forte différence entre les divers produits présents sur le marché. Ici, la résistance maximale à la compression est supérieure à 250 kN/m².

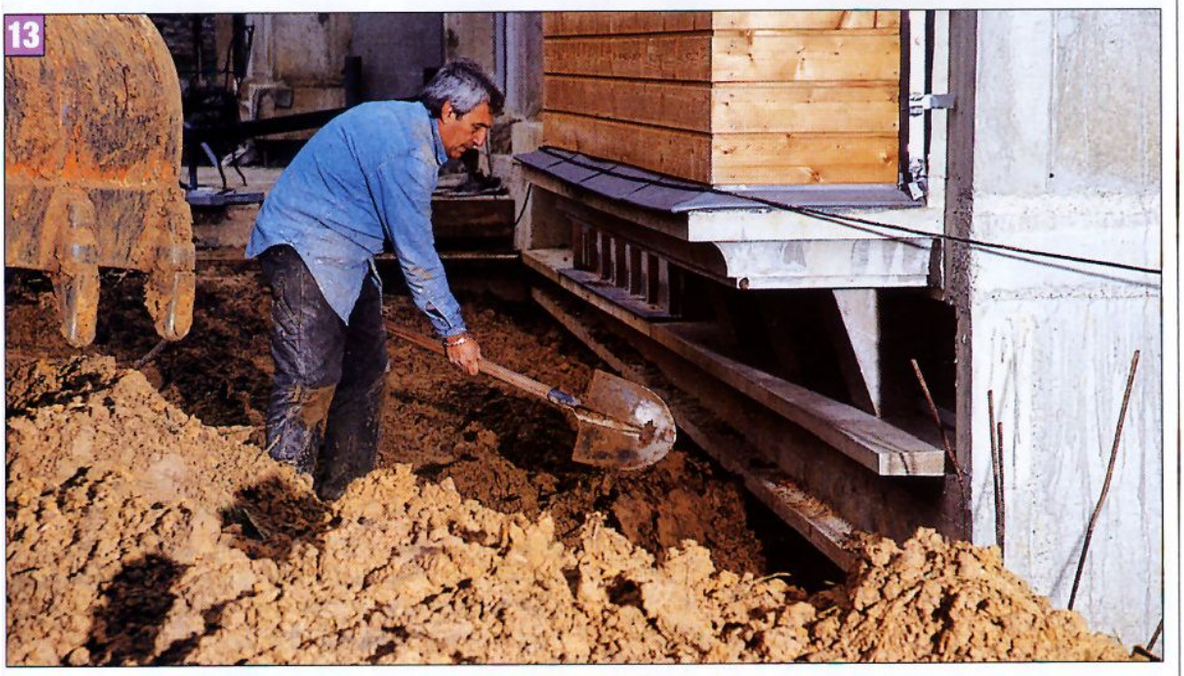
■ **Enfin, ce type de membrane** confère à l'ensemble une bonne isolation thermique, équivalente à celle d'un mur en béton de 17,5 cm d'épaisseur !

La fixation

Les feuilles d'étanchéité doivent être fixées à 10 cm environ au-dessus de la ligne de démarcation du bitume. Elles sont déroulées jusqu'au bord inférieur des fondations, mais ne doivent pas recouvrir le tuyau de drainage.

■ **Sur un mur en parpaing,** il est conseillé de fixer la membrane avec des chevilles "Delta". Percez-le au





11 & 12 Posez les profilés de fixation qui constituent la finition du bord supérieur de la feuille alvéolée. Faites-les se chevaucher légèrement (sur 2 cm environ) pour éviter toute infiltration de terre. Après avoir percé le mur avec un foret de 8 mm, chevillez puis vissez-les.

13 Si le film dépasse du profilé, coupez-le simplement au cutter. Remettez la terre de niveau. Attendre plusieurs mois qu'elle se tasse (ce délai peut être réduit en damant au rouleau).

préalable avec une mèche de Ø 8 mm. Si vous travaillez avec un pistolet de scellement, utilisez le bouton de montage "Delta" comme rondelle (pas de perforation), il est conçu pour éviter les déchirures. Sur un mur en pierres tendres ou en béton cellulaire, il est préférable de sceller des tirants en fil de fer (3 x 160 mm) au niveau supérieur de l'étanchéité. La membrane est alors embrochée sur les tirants qui sont ensuite recourbés vers le haut.

■ **La distance entre les points de fixation** varie en fonction de la hauteur à couvrir et donc du poids à supporter: tous les 75 cm pour une hauteur inférieur à 2 m et tous les 40 cm au-delà. Les lés doivent se chevaucher sur 20 cm environ en largeur et sont joints à l'aide de clous adhésifs "Delta" (en quatre points sur la hauteur).

La pose du drain

Le drain en PVC est installé au niveau inférieur de la semelle sur toute la périphérie de la maison. Son but est de recueillir les eaux avant que celles-ci atteignent la base du mur et de les évacuer vers un puisard en contrebas ou vers le réseau d'évacuation. Le tuyau est perforé sur sa partie supérieure afin de recueillir l'eau. Il doit afficher une pente minimale d'un centimètre par mètre pour faciliter l'évacuation. Le fil d'eau ne doit jamais se situer plus bas que le niveau de la fondation, ni plus haut que le sol intérieur.

■ **La tranchée du drain est rebouchée** jusqu'au niveau du sol. Plusieurs strates de matériaux filtrants de granulométrie différente sont posées. Une première couche de 10 cm de gros cailloux est déposée sur le fond. Pour ne pas colmater cette couche, elle est recouverte d'un film géotextile. La fouille est ensuite partiellement remblayée de gravier plus fin jusqu'à 30 cm sous le niveau de la maison. Le reste de la tranchée est comblé de terre végétale : laissez dépasser la feuille alvéolée (éventuellement recoupée au cutter) d'une dizaine de centimètres. Le débord sera dissimulé par les profilés de fixation qui se chevauchent légèrement (sur 2 cm environ) afin d'éviter toute infiltration de terre.

*Texte **M. Fourret** – Photos **O. Perrot***
Remerciements à la société Doerken

Petits travaux de maçonnerie

Dans les maçonneries, certaines zones sont stratégiques. Il est recommandé de traiter les défauts d'étanchéité le plus tôt possible. Mieux, de façon préventive. Voici quelques conseils pour intervenir avec les produits adaptés.

Lorsque les maçonneries doivent être étanchées dans une construction existante, il faut préalablement ôter les parties friables et toute trace de produit appliqué antérieurement (entre autres, les joints de dilatation réalisés entre le sol et la façade ou les mastics qui ont servi au rebouchage des fissures murales).

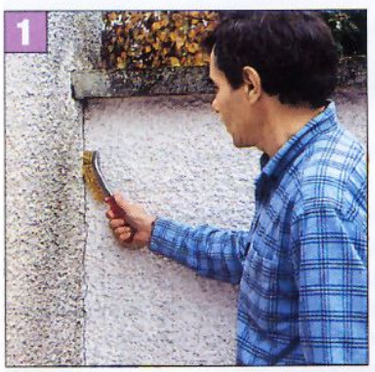
Vous pouvez utiliser divers outils à main: brosse métallique, grattoir triangulaire, vieux tournevis ou couteau de peintre. Tout aussi indispensable, l'élimination de la mousse qui a pu se développer sur les surfaces à traiter avec un produit spécifique: parois d'un regard d'eaux pluviales, dallage de terrasse, mur extérieur infiltré...

Combler une fissure

Apparue sur un mur ou entre deux maçonneries, une fissure doit être surveillée de près. Des "témoins" (type jauge Saugnac) permettent de savoir si elle est évolutive ou non. Si la maçonnerie est stabilisée (vous pourrez le déterminer après plusieurs mois), il suffit de brosser la fissure (ou de la souffler à l'air comprimé). Si le fond ne présente aucune trace d'humidité, la fissure est rebouchée avec un mastic approprié *(voir encadré)*.

Refaire un joint de dilatation

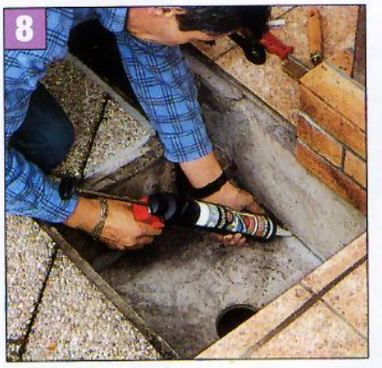
Une fois l'ancien joint éliminé, l'interstice est aspiré (ou soufflé) pour éliminer les débris résiduels. Les surfaces situées de part et d'autre sont nettoyées de la même façon afin d'y coller un ruban de masquage assez large pour les protéger lors du rebouchage. Un mastic polyuréthane est déposé en cordon sur toute la longueur du joint. Il est ensuite lissé au doigt trempé dans l'eau savonneuse ou à l'aide d'un "lisseur" (vendu dans les magasins de bricolage).

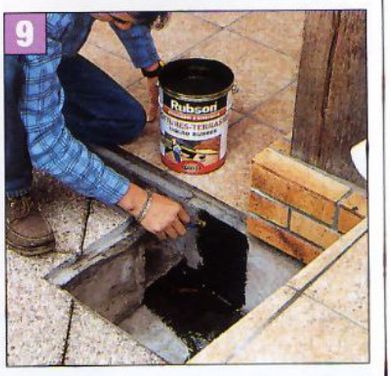


1 Brossez énergiquement la fissure sur toute sa longueur afin d'ôter les parties d'enduit non adhérentes, ainsi que les particules de végétaux ou de terre. Utilisez une brosse courbe à fils de laiton.

2 Déposez ensuite un cordon de mastic acrylique: partez du bas de la fissure. Poussez bien le produit avec la canule de la cartouche: c'est le meilleur moyen de le faire pénétrer dans la fente.

3 Si un joint de dilatation est en mauvais état, retirez le plus gros avec un couteau triangulaire puis une brosse métallique courbe. Terminez en aspirant l'interstice sur toute sa longueur.





4 **Délimitez le joint avec du ruban de masquage. Déposez un cordon de mastic polyuréthane pour sols et terrasses. Poussez le produit en avançant lentement, à un rythme régulier.**

5 **Quand le cordon est formé, lissez-le au doigt (trempé dans de l'eau savonneuse). Ou avec un lisseur (sorte de cuillère en plastique) : tirez l'accessoire vers vous (sans trop appuyer).**

6 **Avant l'application d'un antimousse (avec un pulvérisateur manuel), le fond du regard est nettoyé puis rincé à l'eau claire. Ce type de produit demande parfois à être dilué.**

7 **Laissez agir l'antimousse (quelques minutes). Rincez ensuite les surfaces à l'eau courante tout en frottant avec une brosse à poils de Nylon ou de chiendent.**

8 **Une fois les surfaces bien sèches, déposez un cordon de mastic "antifuite" au bas de la paroi située côté façade. Vous préviendrez ainsi les risques d'infiltration et autres dégâts sur le mur enterré.**

9 **Appliquez (ici avec un pinceau moyen) le revêtement d'étanchéité en couche uniforme sur le fond et les parois du regard. Prenez garde de ne pas vous tacher ou de faire des éclaboussures.**

10 **Aspirez le mur pour éliminer la poussière et les particules de ciment. Protégez le sol. Remuez bien le produit avant de l'appliquer au rouleau à mèches moyennes (enfilez des gants de protection).**

■ **L'emploi d'un mastic pour maçonneries** est limité aux fissures n'excédant pas 10 mm de large. Au delà, la quantité de produit nécessaire devient trop importante et l'étanchéité resterait incertaine. Les fissures plus larges sont comblées avec du fond de joint ou de la mousse expansive (terminez au mastic).

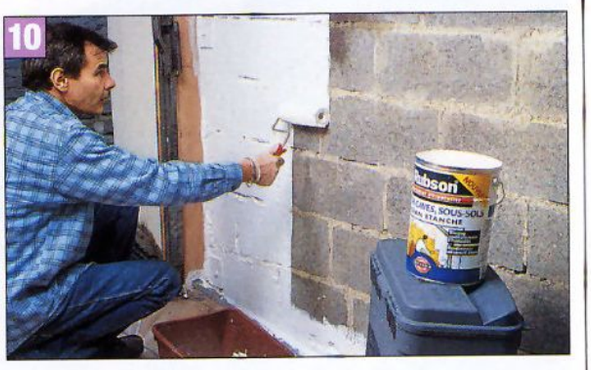
■ **Le fond de joint** se présente sous la forme d'un boudin de mousse à cellules fermées. Disponible en différents diamètres, il se glisse au fond de l'intervalle à combler. Conditionnée en aérosol, la mousse expansive remplit la même fonction. Attention toutefois de l'employer avec parcimonie car elle se dilate fortement en séchant *(voir p. 76)*. Attendre plusieurs heures avant d'araser l'excédent (au cutter). Puis réaliser le nouveau joint de mastic.

Entretenir un regard d'eaux pluviales

Souvent encombré de débris végétaux, le regard est entièrement nettoyé avant d'effectuer toute opération. Si les parois sont recouvertes de mousse et de moisissures, il convient de les éliminer en vaporisant un produit antimousse. Les surfaces ainsi traitées sont copieusement rincées en frottant à la brosse pour enlever toute trace de produit. Après séchage (naturel), un cordon de mastic "antifuite" peut être appliqué dans les angles des parois. Il est ensuite recouvert par un revêtement d'étanchéité liquide.

Protéger une surface murale

Lorsque des signes d'infiltration apparaissent sur un mur, il faut toujours en rechercher l'origine. C'est seulement après avoir déterminé la cause de l'humidité que l'on peut envisager d'appliquer un produit pour créer une barrière (de type écran étanche).



■ Certains traitements peuvent être teintés avec des colorants universels (3 % maximum). La plupart acceptent une finition décorative. Le produit s'étale au rouleau après brossage du mur, sans que celui-ci soit nécessairement sec.

Texte ***H. Lhuissier*** *– Photos* ***G. Rouget***
Remerciements à la société Rubson

Les produits employés

→ Mastics mis en œuvre dans ce reportage: un acrylique spécial maçonneries intérieur et extérieur ("Spécial crépi" 5,02 €/310 ml, soit 15 m de joint Ø 5 mm), un polyuréthane pour sols et terrasses circulables ("Spécial extérieur" 9,83 €/310 ml, même rendement) et un "antifuite" à base de copolymère styrène butadiène (10,35 €/310 ml, même rendement). S'y ajoutent un produit antimousse ("Stop mousse" 19,86 €/5 l, rendement 25 m²) et deux revêtements d'étanchéité: l'un pour toitures et terrasses ("Liquid Rubber LR 2000" 53,50 €/5 l, rendement 5 m² pour deux couches sur ciment), l'autre pour murs de caves et sous-sols ("Peinture antihumidité PH 5000" 32,78 €/2,5 l, rendement 2 m² pour deux couches sur support grossier).

Traiter au cœur des murs

Les gros problèmes d'humidité trouvent souvent leur origine dans les infiltrations et les remontées capillaires. Lesquelles peuvent également se conjuguer. Il est impératif de déterminer la ou les causes pour en traiter efficacement les effets.

En matière d'humidité, il est essentiel de ne pas se tromper de cible. Faute de quoi, le traitement serait vain et pourrait même aggraver le mal. Pour intervenir efficacement, il faut d'abord distinguer les problèmes liés à la condensation de ceux résultant d'infiltrations ou de remontées capillaires. Dans tous les cas, plusieurs solutions sont envisageables.

La condensation

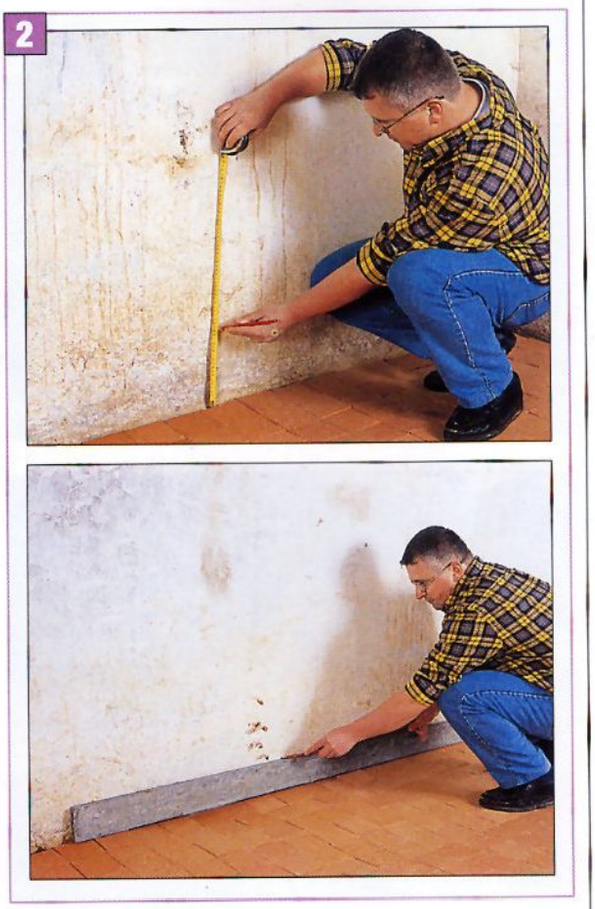
Fréquente dans la cuisine et la salle de bains, la condensation provient d'un air saturé d'humidité car insuffisamment renouvelé. Dans les autres pièces, elle est due à un air moins humide qui entre en contact avec des parois plus froides. Il s'agit en l'occurrence des murs aériens (en contact avec l'air) peu ou pas isolés et soumis aux vents dominants.

■ **Plus permanente, cette seconde origine** induit des manifestations bien connues: odeur de moisi, papiers peints décollés, taches noires dans les angles de murs ou derrière les meubles... Pour s'en assurer, coller un morceau de papier d'aluminium sur l'un des murs incriminés: il ne tardera pas à se couvrir de buée.

■ **Éliminer la condensation** et, au-delà, assurer le confort d'une habitation revient à trouver un équilibre entre le renouvellement de l'air, le chauffage des pièces et l'isolation des murs de façade. La maîtrise de ces trois facteurs permet de résoudre les problèmes ponctuels d'humidité excessive (cuisine et salle de bains), en évitant aux parois d'atteindre le point de rosée, donc de se couvrir de condensation.

Infiltrations et remontées

Plus délicates à identifier, les infiltrations et les remontées capillaires concernent principalement les parois enterrées ou les portions de murs en contact direct avec le sol (tel le rez-de-chaussée d'une maison de plain-pied).



À l'extérieur (murs aériens), c'est souvent la présence de mousses ou les décollements d'enduit qui trahissent les remontées capillaires. Tandis qu'à l'intérieur (murs enterrés ou aériens), les infiltrations horizontales et les remontées se signalent plutôt par des zones humides et des dépôts blanchâtres (efflorescences) : il s'agit en général de salpêtre.

■ **Ces dépôts proviennent de la cristallisation** de sels minéraux entraînés par l'humidité vers la surface des murs. Ils sont d'autant plus marqués que l'atmosphère est humide (dans un sous-sol non chauffé, par exemple). Les cristaux de salpêtre sont hygroscopiques : ils absorbent en effet une partie de l'eau contenue dans l'air ambiant. C'est pourquoi les symptômes peuvent laisser penser à une infiltration récente alors qu'en réalité, l'origine est ancienne et le phénomène entretenu par un air frais et excessivement humide. C'est dire s'il est important de faire établir un diagnostic par un professionnel (par plusieurs, c'est encore mieux) avant d'entreprendre le moindre traitement *(voir p. 16)*.

Créer une barrière chimique

Lorsque la présence de remontées capillaires est avérée, l'un des moyens les plus efficaces consiste à injecter un produit chimique pour former une barrière étanche. Cependant, compte tenu du nombre de paramètres qui définissent chaque cas, cette méthode doit fréquemment s'accompagner d'une action extérieure : notamment, en installant un système de drainage *(voir p. 6)*. La solution à ce type de problème s'inscrit davantage dans une démarche globale que dans la mise en œuvre d'un produit, si efficace soit-il.

■ **Si le mur est peu ou moyennement épais,** l'injection se fait uniquement de l'intérieur (d'où l'intérêt de ce traitement pour les parois enterrées). Des deux côtés si la maçonnerie est très épaisse (plus de 45 cm) et apparente. L'injection est pratiquée à partir d'une série de perçages effectués en quinconce et, généralement, sur tout le périmètre de la construction. Comme l'objectif

L'injection d'un produit chimique

1 Mesurez l'épaisseur de la maçonnerie à traiter afin d'utiliser un foret de longueur suffisante. La profondeur de perçage doit atteindre les trois quarts de l'épaisseur (soit environ 25 cm pour un mur de 30 cm).

2 Repérez la hauteur du premier axe (ici à 20 cm du sol) et tracez-le avec une règle de maçon : n'hésitez pas à l'appuyer sur des cales de l'épaisseur requise et surmontez-la d'un niveau à bulle pour régler l'horizontalité. Si vous utilisez un cordeau à poudre, tendez-le à partir d'un clou partiellement enfoncé avant de "battre" la craie.

3 Tracez le second axe 15 cm au-dessus du premier. Puis marquez les repères de perçage tous les 20 cm en les décalant d'une ligne à l'autre. Les trous en quinconce assurent la bonne diffusion du produit.

S'équiper pour l'injection

→ Le matériel nécessaire à l'injection d'une barrière chimique se résume à peu de chose : règle de maçon et niveau à bulle ou cordeau, perforateur et long foret à béton (Ø 16 mm), gants de protection, produit spécifique, pulvérisateur et lance adaptée.

4 **Percez les trous d'injection jusqu'à une profondeur de 25 cm environ en suivant un angle de 20 à 30°. Aspirez la poussière accumulée dans le fond de chaque perçage.**

5 **Versez le produit dans le réservoir du pulvérisateur, puis refermez-le pour le faire monter en pression en actionnant le piston prévu à cet effet. Repompez dès que la pression baisse.**

6 **En cuivre, l'extrémité de la lance est équipée d'une buse spéciale qui offre une vaporisation sur 360°. Mesurez la longueur nécessaire pour diffuser le produit au fond des trous (ici 25 cm).**

7 **Placez la lance dans chaque trou, puis pressez la gâchette pendant quelques secondes: arrêtez dès que le liquide refoule. Après la première série d'injections, patientez 15 à 30 minutes avant de recommencer.**

8 **Le lendemain, comblez les trous au plâtre ou à l'enduit de rebouchage prêt à l'emploi (celui-ci permet de gagner du temps à condition qu'il puisse être employé en épaisseur, donc sans retrait au séchage).**

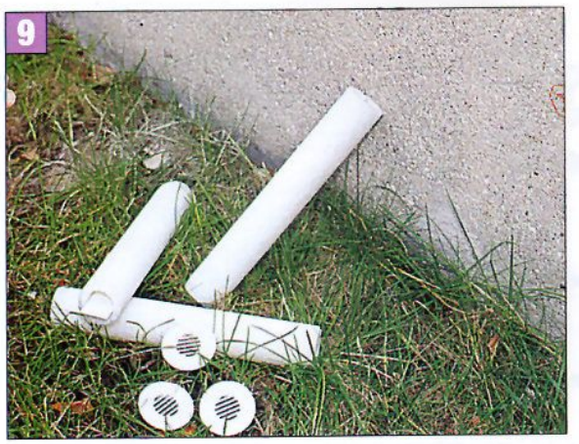
est de stopper les remontées directement à leur source, les trous sont percés le plus bas possible: au ras de la dalle ou dans la première ligne de joints. Ce qui permet de traiter aussi les maçonneries creuses sans pour autant y engloutir des litres de produit.

■ **La pénétration par gravité** (c'est-à-dire à partir de récipients laissés en place) semble aujourd'hui moins employée, au profit de l'injection. Cette méthode se pratique habituellement à l'aide d'une pompe spéciale qui permet d'effectuer des injections simultanées. Mais on peut aussi se servir d'un pulvérisateur semblable à ceux utilisés pour les traitements phytosanitaires (notre exemple). L'application est alors plus longue mais évite la location d'un matériel lourd.

L'injection pas à pas

Essentielles pour garantir le succès du traitement, les dimensions des perçages sont indiquées dans la notice du produit à injecter (hauteur, entraxe, diamètre et profondeur). Ainsi que la consommation, évaluée ici à 3 ou 4 litres par mètre linéaire pour un mur de 35 cm d'épaisseur. Pour plus de commodité, deux axes d'alignement horizontaux sont tracés à la règle ou au cordeau à 20 cm du sol. Distants de 15 cm, ils sont divisés par des repères espacés de 20 à 30 cm au maximum et décalés d'une ligne à l'autre pour obtenir une meilleure répartition du produit.

■ **Les trous (Ø 16 mm) sont percés** jusqu'aux trois quarts de l'épaisseur du mur, en suivant un angle de 20 à 30°. Il est nécessaire d'enlever soigneusement les poussières accumulées dans le fond de chaque perçage afin qu'elles n'entravent pas la diffusion du produit. Vendu prêt à l'emploi ("Algisur" en négoces: 56,09 €/5 litres et 308 €/30 litres), le traitement est versé directement dans le réservoir du pulvérisateur qui est ensuite mis en pression. L'injection s'effectue au moyen d'une lance en cuivre équipée d'une buse spéciale (équipement fourni avec le produit). La gâchette est maintenue pendant quelques secondes jusqu'à ce que le liquide refoule à l'extérieur. En principe, le traitement doit être répété quatre fois, après des intervalles de 15 à 30 minutes. Après séchage complet, les trous sont rebouchés à l'enduit.



Les siphons atmosphériques

Alternative à la barrière chimique qui impose de traiter un mur sur toute la longueur (voire également les murs voisins), le traitement par l'introduction de siphons atmosphériques repose sur l'utilisation de tubes microporeux. Longtemps, ces "assécheurs de murs" étaient de simples poteries cylindriques. Les versions modernes sont dorénavant fabriquées en céramique aluminosilicate (Murprotec) ou en granulés de PVC compressés (Filtrex) comme ceux employés dans notre reportage. D'une longueur de 15 à 40 cm et d'un diamètre de 50 mm ("Drain Power", 14,40 à 19,40 € pièce), les siphons atmosphériques possèdent une languette en PVC qui provoque un courant d'air permanent et favorise ainsi l'évacuation de l'humidité vers l'extérieur.

■ **Choisissez une longueur inférieure à l'épaisseur** du mur (20 cm pour 30 cm). Les tubes sont introduits de l'extérieur dans les trous percés au diamètre tous les 40 à 50 cm. Comme pour l'injection, la profondeur de perçage correspond aux trois quarts de l'épaisseur du mur. Logés à l'horizontale, les assécheurs sont ensuite scellés au mortier maigre à base de chaux sur 1 cm de profondeur au maximum. Puis ils reçoivent leur languette et sont fermés par une grille de ventilation. À noter: ces tubes existent également sous forme de drains qui, d'après leur fabricant, résistent mieux au colmatage que leurs concurrents perforés.

Texte ***H. Lhuissier*** *– Photos* ***M. Loiseau***
Remerciements à la société Algimouss

Les siphons atmosphériques

9 Également appelés "assécheurs de murs", les siphons atmosphériques favorisent l'évaporation de l'humidité contenue dans le mur grâce à leur microporosité. Le modèle choisi ici est en granulés de PVC compressés. Les siphons comportent une languette et se ferment par une grille.

10 Côté extérieur, tracez une ligne horizontale au bas du mur, puis repérez tous les 40 à 50 cm l'emplacement de chaque trou à percer. Étant donné le diamètre des trous (50 mm), munissez-vous d'un trépan et d'un perforateur.

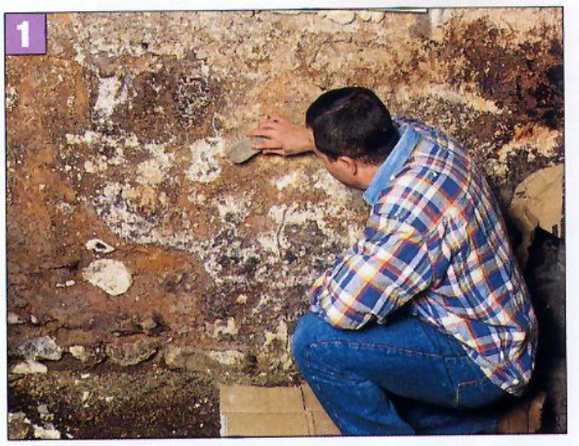
11 Pour obtenir la profondeur désirée, montez le trépan sur un embout adapté au mandrin du perforateur. Percez à l'horizontale: veillez à ne pas dépasser les trois quarts de l'épaisseur de la maçonnerie.

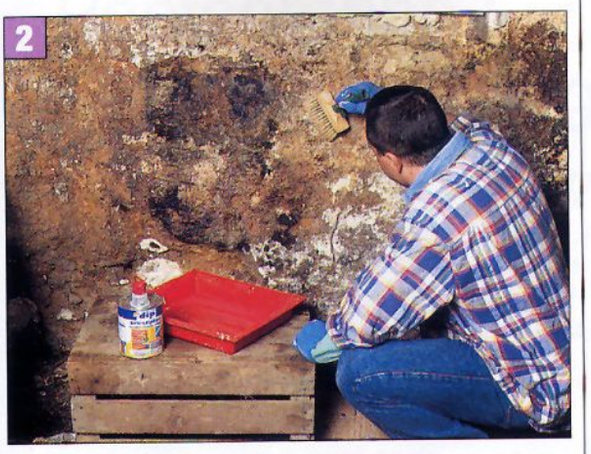
12 Équipez les siphons de leur languette en PVC avant de les introduire dans les trous. Pour un fonctionnement correct, la languette doit absolument être introduite à plat (et non sur chant).

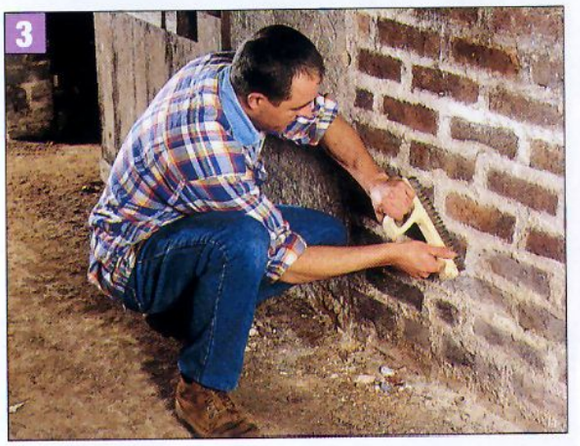
13 Une fois les cylindres en place, scellez uniquement leur pourtour au mortier maigre à base de chaux. Plus profondément, cela risquerait de colmater les siphons. Enfin, posez les grilles de ventilation (en PVC).

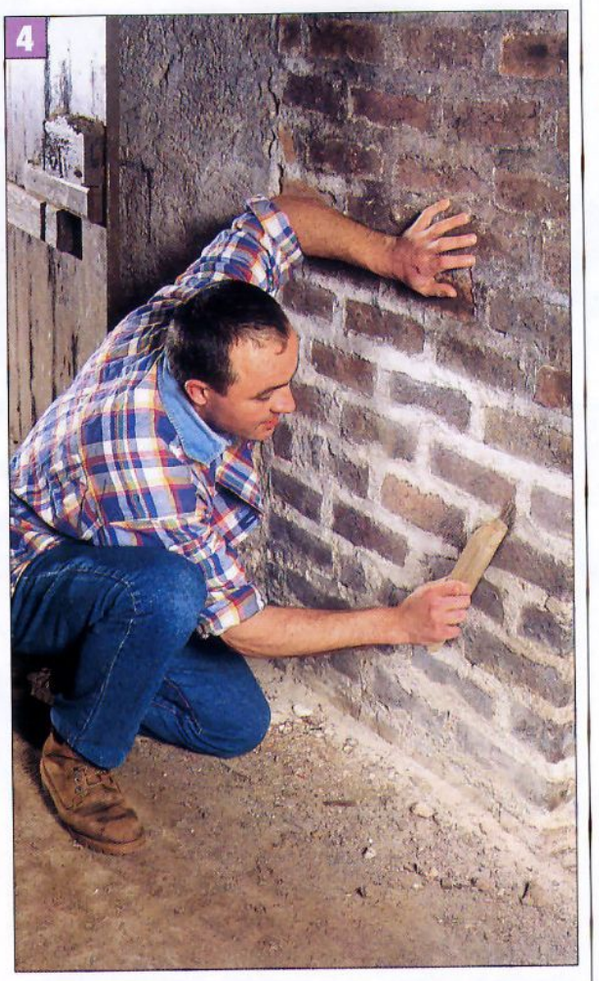
Éliminer le salpêtre

S'il faut contacter une entreprise spécialisée pour établir un diagnostic, le traitement des manifestations visibles de l'humidité est à la portée du particulier.









1 À l'intérieur des locaux humides, les efflorescences résultent le plus souvent d'une formation de nitrate de potassium ou de calcium appelée salpêtre. Brossez énergiquement les parois dégradées.

2 Appliquez un produit curatif et préventif : il bouche les pores du matériau et empêche la diffusion des agents responsables de la formation des efflorescences. Débordez largement au-delà des zones atteintes.

3 Joints abîmés, taches noires et moisissures contribuent à l'insalubrité de la cave. Avec une grande brosse métallique, ôtez le gros du salpêtre ainsi que le mortier pulvérulent.

4 Frottez ensuite avec une brosse en chiendent pour enlever le maximum de résidus poudreux. Une astuce pour faciliter cette étape : utilisez un aspirateur eau et poussières pour éliminer les dernières particules.

Les infiltrations apparaissent généralement de haut en bas sur les parois (parfois latéralement selon l'exposition aux intempéries). Elles se manifestent par des taches noires ou le cloquage du revêtement là où le mur donne sur l'extérieur. Que l'humidité provienne de fissures, de l'altération des matériaux, de la rupture d'une gouttière ou des descentes, des produits spécifiques permettent de la traiter au cas par cas : ils colmatent les supports et empêchent l'eau d'y pénétrer (DIP, Julien, Rubson, Sika).

■ **Les remontées capillaires** affectent principalement les murs des maisons anciennes (même rénovées) bâties avec des matériaux poreux et souvent mal drainées. Partant des fondations, elles provoquent le décollement des enduits (intérieur ou extérieur). Ces remontées entraînent la formation d'efflorescences (croûtes cristallines à la surface des parois, dont le salpêtre) qui favorisent la dégradation des bâtiments. Parallèlement à l'injection d'une barrière étanche, les particuliers peuvent en supprimer les traces par application d'un produit à la fois curatif et préventif.

Traiter

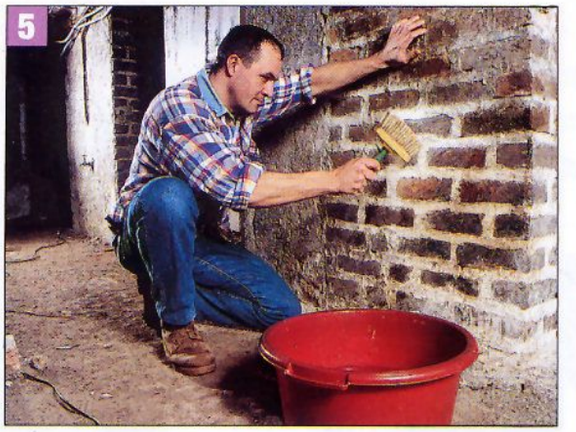
Dans les sous-sols, le salpêtre se combat efficacement à l'aide d'un produit à base de résines organométalliques en solution (DIP, Julien, Rubson, Algimouss...). Hydrofuge et bactéricide, l'action durcissante du traitement renforce les matériaux dégradés par l'humidité. Le produit s'applique sur des surfaces encore humides (mais non ruisselantes) et peut être recouvert d'une peinture microporeuse.

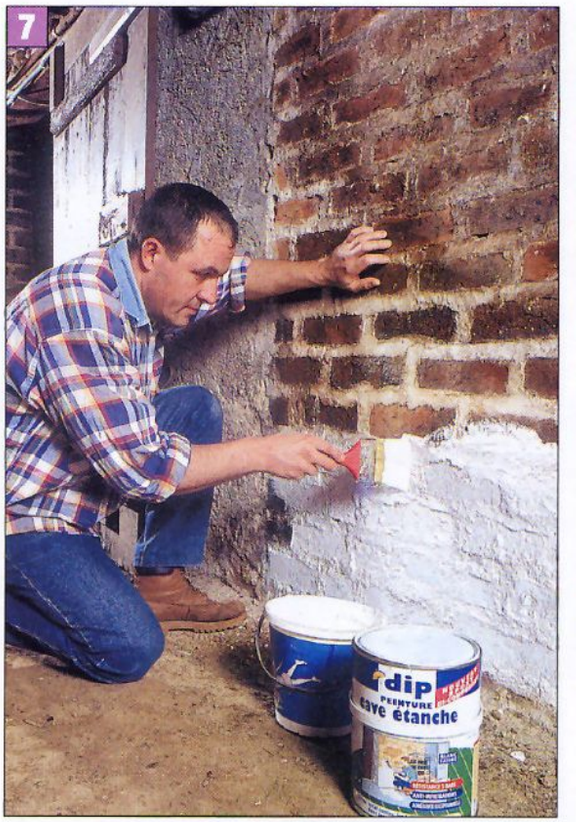
■ **Commencez par frotter vigoureusement** les zones poudreuses à la brosse métallique. Pour la plupart des efflorescences (de même que les laitances de ciment), le brossage peut être suivi d'un lavage pratiqué avec une solution légèrement acidifiée (acide sulfurique dilué), puis d'un rinçage à l'eau claire. Grattez les peintures écaillées, et mastiquez les éventuels trous et fissures. Appliquez ensuite le traitement antisalpêtre : de bas en haut jusqu'à saturation du support et en débordant largement des parties infectées (au pinceau

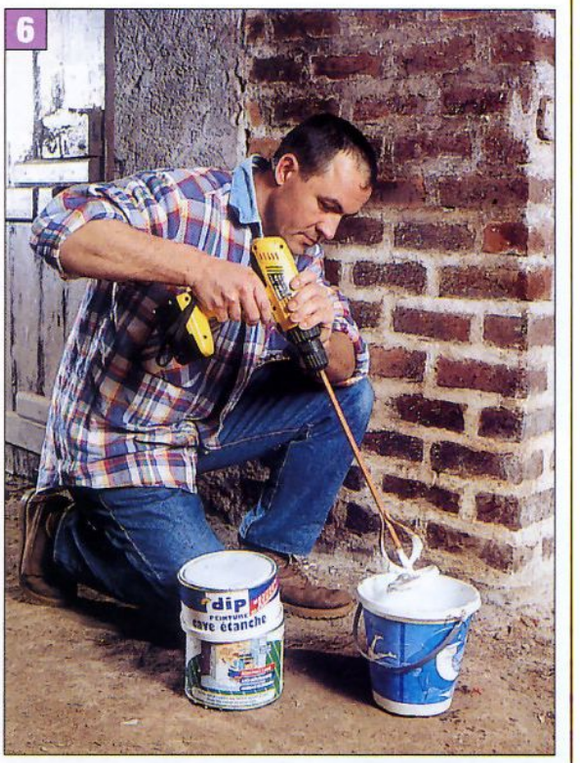
5 **Poursuivez par un nettoyage de toute la surface atteinte : appliquez un antimousse ou de l'eau additionnée d'un peu d'acide sulfurique (surtout pas d'eau de Javel). Rincez puis laissez sécher quelques heures.**

6 **Certains produits de cuvelage se présentent sous forme de résines bicomposantes. Compte tenu de la courte durée d'utilisation du mélange, il est préférable de préparer des petites quantités pour effectuer chaque passe.**

7 **Pour améliorer l'adhérence de la première couche, le support doit être préalablement humidifié (sans ruisseler). En cas de fissure, réparez-la d'abord au ciment prompt.**







À savoir

➜ Le salpêtre, ou nitrate de potassium, est le résultat du développement de bactéries et de carbonate de potassium contenu dans les murs. Il se présente sous la forme de cristaux blancs laineux.

➜ Il se rencontre fréquemment dans les caves des bâtis anciens humides mais aussi mal ventilées. Bien qu'il détériore enduits et peintures en décollant le plâtre et les revêtements muraux, il n'abîme pas les maçonneries.

➜ Pour mémoire, le salpêtre était autrefois récupéré par les salpêtriers pour être utilisé dans la fabrication des explosifs.

ou au rouleau). Pour effectuer ce travail, il est conseillé de porter des gants en caoutchouc.

■ **Passez une seconde couche de produit** (sans attendre le séchage de la première). Brossez le surplus afin de bien faire pénétrer le traitement. L'assèchement des murs s'effectue par évaporation lente de l'eau contenue dans leur épaisseur. Comptez deux à trois semaines avant de recouvrir d'une peinture. Si besoin, appliquez une couche d'entretien tous les deux ans.

Imperméabiliser

L'imperméabilisation par cuvelage des caves permet de bloquer l'humidité et de protéger les murs intérieurs : il s'agit d'enduire les parois avec un revêtement à base de résines époxydes qui crée un écran étanche et décoratif (Julien, Rubson, DIP…). Qu'il soit en béton, en parpaing brut ou en brique, le support doit être brossé et gratté. Il peut être légèrement humide compte tenu de l'adhérence immédiate du produit. En revanche, évitez de travailler à une température inférieure à 10 °C ou par fortes chaleurs.

■ **Les produits bicomposants** se mélangent à parts égales avec un agitateur. Ils durcissent rapidement (une heure et demie), c'est pourquoi il faut opérer en deux temps. Préparez d'abord la quantité nécessaire à la première couche. Appliquez le traitement avec une brosse large (ou un rouleau) en croisant les passes de manière à bien couvrir le support. Puis, lorsque la peinture est parfaitement sèche au toucher (comptez 2 heures à 23 °C et 50 % d'humidité relative), passez la seconde couche.

Texte ***L. Richardin*** *– Photos* ***O. Perrot***
Remerciements à la société Dip

Aérer un sous-sol

Un local sans ouverture sur l'extérieur n'offre pas un bon renouvellement de l'air ambiant. Judicieusement réparties, des bouches d'aération permettent de bien assainir l'atmosphère des sous-sols.

C'est en construisant une extension au pavillon que le problème de ventilation s'est posé. Profondément enterré, le nouveau sous-sol émerge de 80 cm seulement du niveau du sol extérieur : il dispose déjà d'une aération basse, commune avec celle de l'ancien bâtiment. Mais pour assurer un flux d'air, une autre aération en partie haute est nécessaire : deux bouches sont installées lors de l'élévation des murs porteurs.

■ **Ces deux ouvertures** (l'une rectangulaire, l'autre circulaire) se situent sous le chaînage du sous-sol. Elles sont munies de part et d'autre d'une grille dont la surface utile conditionne l'apport d'air dans le local.

La bouche rectangulaire

■ **L'emplacement est réservé** entre deux parpaings lors de la construction. Ses dimensions correspondent à celles des grilles majorées d'un centimètre sur le pourtour (pour le scellement). Équipées d'une moustiquaire, les grilles possèdent une surface utile de 150 cm².

■ **Une astuce pour réaliser le passage d'air :** déposer dans la réservation deux blocs de polystyrène superposés correspondant sensiblement à la hauteur de la grille. Alignés sur les bords supérieurs des parpaings, deux tasseaux formant coffrage sont ensuite bridés de chaque côté à l'aide de serre-joints. Deux fers à béton Ø 6 mm sont placés à l'intérieur de ce coffrage. L'espace restant est rempli d'un béton composé d'un volume de ciment pour deux de sable et deux de gravillons.

■ **Le béton est vibré** en tapotant les tasseaux à la massette, puis laissé "à tirer" pendant deux jours. Le coffrage est alors démonté et le polystyrène enlevé pour achever la construction du mur. Les grilles ne sont scellées qu'une fois la maçonnerie terminée.

La bouche ronde

■ La méthode est un peu différente, car les grilles de Ø 100 ou 125 mm peuvent s'ajuster sur un tube en PVC de diamètre équivalent. D'une longueur de 200 mm, il est évasé à chaque extrémité afin d'y adapter la collerette des grilles. L'opération s'effectue au décapeur thermique : aidez-vous d'un pot de fleurs de diamètre et de conicité adaptés. Avant refroidissement, chaque grille est placée sur son extrémité évasée, puis le scellement est réalisé directement (sans coffrage).

Texte et photos ***C. Petitjean***

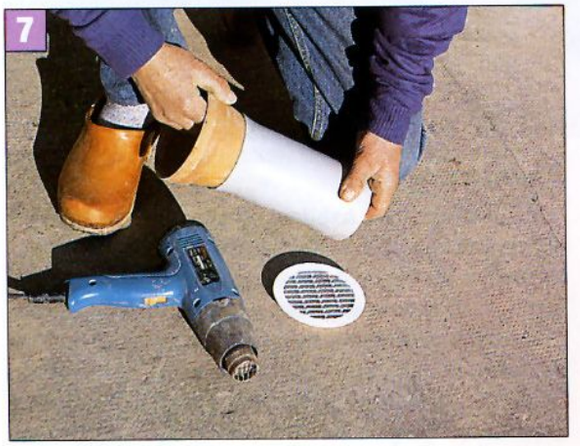
Conseils pratiques

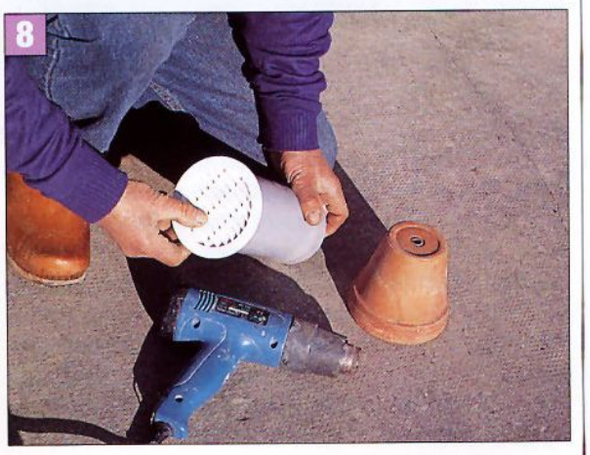
→ La capacité d'aération d'une grille dépend de sa surface utile (mentionnée dessus). Pour une pièce d'habitation, choisissez une grille de 100 à 150 cm² (de préférence avec moustiquaire pour empêcher les insectes d'entrer).

→ Le positionnement de la grille par rapport au plan du mur doit tenir compte de l'épaisseur de l'enduit qui le recouvrira.

→ Une grille ronde se pose facilement sur un mur existant : percez-le de part en part et prévoyez une longueur de tube PVC égale à l'épaisseur du mur.

Placez l'ensemble à l'endroit voulu, puis scellez-le tel quel au mortier de ciment. Il n'est pas utile d'attendre la prise pour terminer le mur (contrairement à la bouche rectangulaire).





1 Déterminez l'emplacement de la bouche d'aération, puis réservez entre deux parpaings un espace égal à la longueur de la grille (ajoutez 1 cm de chaque côté pour la sceller).

2 Déposez deux blocs de polystyrène représentant la hauteur de la grille. Ce parallélépipède matérialise le volume de la bouche et donc du passage d'air.

3 Avec des serre-joints, bloquez de part et d'autre deux tasseaux alignés sur le haut des parpaings. Après avoir armé ce coffrage (fers Ø 6 mm), remplissez-le de béton vibré à la massette.

4 Lorsque le béton a fait sa prise, démontez le coffrage et supprimez le polystyrène avec un outil tranchant. Vous pouvez alors terminer l'élévation du mur ou couler le chaînage.

5 Scellez la grille sur son pourtour avec un joint de ciment. Le cas échéant, veillez à la faire légèrement saillir en façade pour compenser l'épaisseur de l'enduit de finition.

6 Pour une grille ronde, découpez un tronçon de tube en PVC de même diamètre que la grille et de longueur égale à une épaisseur de parpaing. Puis ramollissez le PVC au décapeur thermique.

7 Chauffez uniformément chaque extrémité. Engagez-y un pot de fleurs de forme et de grosseur adaptées pour évaser le tube : il faut pouvoir emboîter facilement la collerette de la grille.

8 Avant refroidissement du PVC, enfoncez entièrement la collerette dans l'évasement : la jonction doit être un peu serrée. Vous pouvez aussi fixer la grille avec une colle pour plastiques.

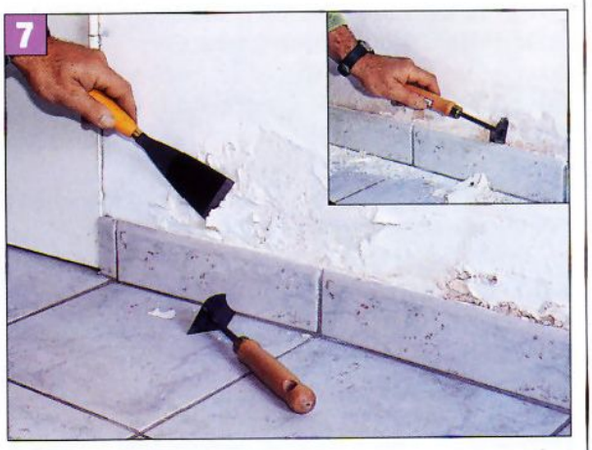
Dépannages utiles

Les manifestations de l'humidité à l'intérieur d'une maison réclament une action rapide, que certains produits rendent accessibles aux particuliers. S'ils ne traitent pas le mal à la source, les traitements améliorent le confort de l'habitation.

Dans cet appartement en rez-de-chaussée, l'humidité a sévèrement attaqué le doublage et des cloques sont apparues sur les peintures murales. Près de la porte d'entrée, les moisissures se sont développées à l'abri derrière un rideau de calfeutrage. Les infiltrations ont pu être partiellement jugulées de l'extérieur, sur le pourtour d'une fenêtre. Mais l'humidité ambiante et les remontées capillaires par le sol ne peuvent être combattues à la source.

Le diagnostic

Le témoignage des habitants du lieu permet d'obtenir des indications sur les désordres: odeur de moisi, sensation de froid permanente, condensation sur les parois extérieures et les vitres... Un examen plus poussé dévoile des symptômes plus parlants. La traverse basse de la fenêtre sur cour est rongée par la pourriture. De part et d'autre de la porte d'entrée, le mur donnant sur le couloir est gorgé d'humidité et moisi en surface.



1 **Derrière la porte d'entrée, la paroi est fortement humide et visiblement tachée par les moisissures. C'est le signe d'une infiltration d'eau et d'un manque chronique d'aération à cet endroit.**

2 **Avant tout traitement en profondeur, il faut détruire les moisissures qui risqueraient de se développer à nouveau. Ce produit les élimine radicalement. La mousse abondante témoigne de son action.**

3 **Un rinçage généreux s'impose pour passiver le destructeur de moisissures avant d'appliquer le produit de traitement.**

4 **Sans attendre le séchage du support, appliquez au pinceau le traitement antihumidité. Il pénètre au cœur du matériau et le sature. Il peut être recouvert par tout type de peinture.**

5 **Au pied de la cloison en carreaux de plâtre, l'humidité a fait cloquer la peinture et l'enduit de surface. Un test à l'humidimètre révèle un taux très au-dessus des moyennes acceptables.**

6 **Les plinthes en carrelage sont sondées avec le manche d'un outil. Si vous obtenez un son mat, elles sont encore adhérentes et saines, elles n'ont pas besoin d'être déposées pour le traitement.**

7 **Les peintures cloquées et les enduits friables sont supprimés jusqu'à retrouver le support sain. N'hésitez pas à piocher profondément, les trous seront rebouchés par la suite.**

■ **Au pied d'une cloison de séparation,** la peinture se cloque sur une hauteur d'environ quarante centimètres. À tous les endroits concernés, un test est pratiqué avec un humidimètre : il indique un fort taux d'humidité au cœur des matériaux. Qu'il s'agisse de bois, d'enduit ou de plâtre, une lame de couteau s'y enfonce sans forcer.

■ **Autour de la porte d'entrée,** l'humidité provient vraisemblablement du couloir de l'immeuble, mal ventilé et non chauffé. Comme la paroi est constituée de matériaux hétérogènes (mâchefer, briques...), toutes les conditions sont réunies pour laisser passer l'eau. La présence du rideau de calfeutrage empêche la circulation de l'air et ne peut qu'accentuer le désordre.

■ **La cloison intérieure en plâtre** n'est pas posée sur la dalle de sol : elle est prise dedans. L'eau remonte par capillarité, imbibe la cloison et ressurgit au-dessus des plinthes carrelées. Autour de la fenêtre, la liaison avec la maçonnerie est fortement dégradée : l'humidité s'infiltre par les joints jusque dans le bois. De plus, l'enduit de façade, fissuré et décollé par plaques, laisse passer les eaux de ruissellement.

Supprimer les moisissures

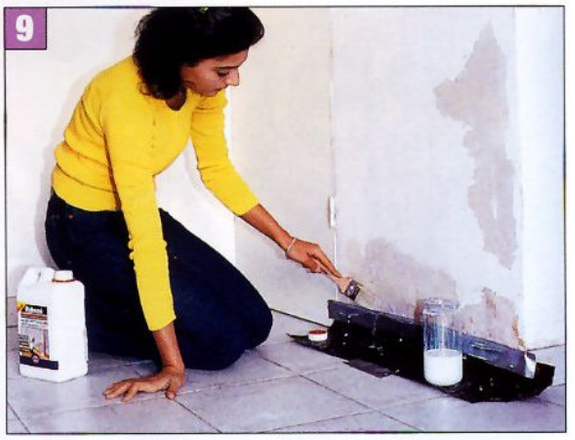
La première opération consiste à nettoyer en profondeur les parties atteintes par les moisissures autour de la porte d'entrée. Pulvérisez un produit spécifique ("Anti-moisissures" de Rubson), il les supprime efficacement. En quelques minutes, la mousse se

8 Avec une brosse métallique, supprimez les ultimes particules non adhérentes. Le reste du mur est passé à l'abrasif pour casser le film de peinture et le rendre perméable au produit de traitement.

9 Sur les parties mises à nu, le durcisseur est appliqué au pinceau jusqu'à refus. Assez collant, le produit peut tacher les sols et les plinthes : protégez-les avec une bâche.

10 Le rouleau est utilisé pour les grandes surfaces. N'hésitez pas à le charger en produit pour qu'il imprègne bien le mur et le protège efficacement. Deux couches sont préférables.

11 Après séchage complet du durcisseur, comblez les parties consolidées. Lorsque les trous ne sont pas trop profonds, vous pouvez utiliser un enduit prêt à l'emploi qui allie rebouchage et lissage.



charge de salissures. Une fois le traitement stabilisé, il suffit de rincer abondamment à l'eau claire avec une éponge. Une seconde application (moins abondante) est parfois nécessaire. Le support apparaît alors comme neuf.

■ **Après nettoyage, un revêtement d'étanchéité** ("Anti-humidité murs intérieurs" de Rubson) est appliqué en deux couches (parfois trois) pour saturer le support et arrêter la migration de l'eau. Après séchage, le mur peut être repeint avec une peinture acrylique ou glycérophtalique.

■ **Ce traitement empêche l'humidité** de pénétrer à l'endroit traité. Il reste essentiel de combattre la cause à sa source. Sinon, les dégâts risquent de ressurgir plus loin, la maçonnerie continue à se dégrader par l'intérieur.

Bloquer le fond

Sur la paroi en carreaux de plâtre, il est nécessaire de durcir le fond devenu friable, de lutter contre le salpêtre et de bloquer l'humidité pour l'empêcher de remonter à la surface. Étant donné la faible épaisseur de la cloison, il est impossible de la traiter par injection. Il faut donc la mettre à nu et appliquer un durcisseur antisalpêtre (de type trois en un) sur les deux faces pour la saturer en profondeur et former une barrière étanche.

■ **L'enduit et la peinture** sont déjà en grande partie détachés, ce qui facilite grandement la mise à nu. Le grattage est effectué avec un couteau de peintre muni d'une lame rigide bien affûtée. Un coup de brosse métallique permet ensuite de supprimer la peinture écaillée ainsi que l'enduit dégradé.

■ **Sur le reste du mur,** la peinture est rapidement poncée au papier abrasif à grain moyen pour la rendre perméable au produit de traitement. Celui-ci est appliqué au pinceau sur les parties mises à nu, jusqu'à refus : ne pas oublier le moindre centimètre carré pour éviter le retour des infiltrations. Enfin, la cloison est traitée au rouleau sur les deux faces.

■ **Après séchage, une passe d'enduit** de rebouchage et de lissage comble les manques sur le matériau consolidé. Par mesure de précaution, nous avons préféré patienter plusieurs semaines avant d'appliquer une peinture glycérophtalique mate pour murs et plafonds.

Côté fenêtre

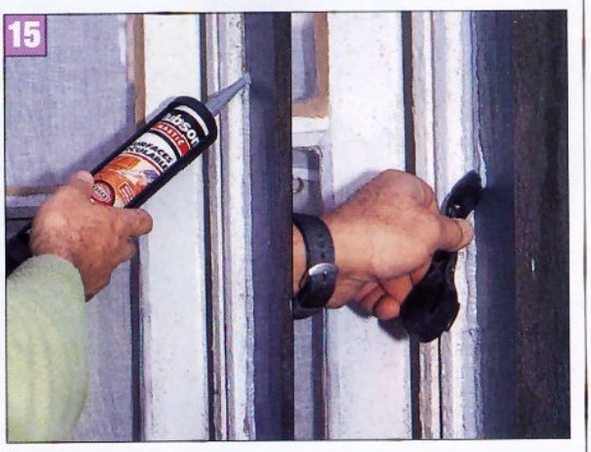
Le traitement des joints périphériques de la menuiserie est la seule opération réalisée ici contre la pénétration de l'humidité à l'intérieur de l'habitation. Il s'agit d'un simple rebouchage au mastic polyuréthane (en cartouche) qui consiste à remplir les interstices à fond.

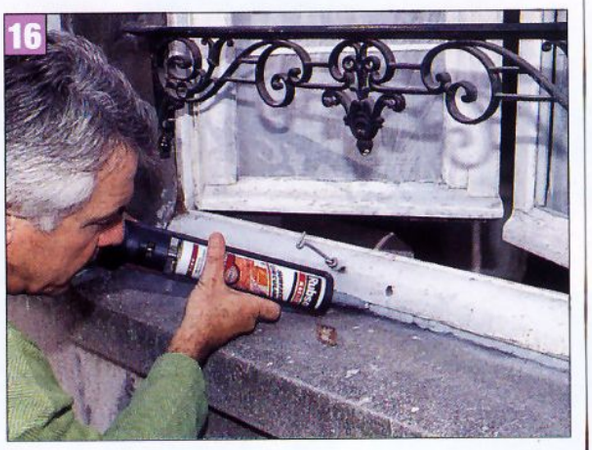
■ **Au niveau du dormant,** les parties les plus friables de la traverse basse et des montants sont bûchées au ciseau à bois : l'élimination de bois reste raisonnable,

De l'air !

→ Une ventilation convenable des locaux est un gage de salubrité. Dans chaque pièce, ménagez des ouvertures dans les menuiseries. Si celles-ci sont en bois et non équipées d'origine, sachez qu'il existe des bouches de ventilation en PVC (fournies avec un gabarit de perçage).

→ Dans les pièces très sensibles, il est préférable de forcer la ventilation en installant un extracteur électrique (à moins que la maison ne soit dotée d'une VMC) : il évacuera l'humidité vers l'extérieur, favorisera le renouvellement d'air et sa circulation dans toute l'habitation.





12 Le rejingot de la fenêtre (bord relevé de l'appui de fenêtre) est gratté en profondeur avec une lame métallique. Les joints verticaux sont curés à la lame triangulaire afin de favoriser l'accrochage du mastic polyuréthane.

13 Un ultime coup de brosse métallique sur le bois et la maçonnerie supprimera les salissures tenaces et améliorera le jointoiement. C'est le moment de consolider les bois trop vermoulus.

14 Pour effectuer un travail propre, délimitez le futur joint par des bandes adhésives. Choisissez un ruban très puissant: il doit tenir sur la maçonnerie.

15 Le mastic polyuréthane s'extrude au pistolet: remontez dans le joint pour le remplir jusqu'au fond. Lissez-le aussitôt avec un outil spécial ou le doigt trempé dans de l'eau savonneuse.

16 Pour le rejingot, qui présente ici un gros espace à combler, il faut recouper la buse de la cartouche. Remplissez bien le joint et lissez-le comme précédemment en le pressant jusqu'au fond.

il n'est pas nécessaire de consolider. En revanche, si la quantité de bois supprimée est importante, il est préférable de reconstituer la matière avec un mastic à bois bicomposant (type "Ara-bois"). Si l'état de la menuiserie s'avère vraiment piteux, il est conseillé de remplacer la fenêtre.

■ **Les creux sont d'abord grattés** avec une lame et une brosse métallique afin de supprimer les vieux restes de mortier et autres déchets. Le nouveau joint est ensuite délimité par des bandes adhésives. Cela facilite le lissage et l'égalisation du mastic. Le mastic est extrudé au pistolet: appuyez bien la canule pour remplir les interstices. Le lissage final est effectué avec un lisseur spécial (ou au doigt mouillé d'eau savonneuse). L'adhésif doit être ôté avant le séchage complet du mastic.

Réduire l'humidité ambiante

Puisque le diagnostic a révélé de multiples manifestations qui témoignent d'une humidité intérieure trop élevée, il importe d'en ramener le taux à une valeur raisonnable. Un déshumidificateur électrique est un précieux allié, même si la consommation d'électricité est élevée. Les modèles chimiques offrent une solution ponctuelle également efficace. Disposés à proximité des zones les plus humides, ils captent l'eau en suspension dans l'air et la condensent au moyen de sels hydrophiles. L'eau est récoltée dans un bac en partie basse (à vider régulièrement).

■ **Les recharges de sels** doivent être remplacées en fonction de leur usure. En principe, si la fréquence des remplacements et des vidanges est élevée au début, elle se réduit de façon considérable par la suite. Sauf, bien sûr, si le problème d'humidité n'est pas réglé à la source. Dans cette situation, on peut même affirmer qu'un déshumidificateur (électrique ou chimique) installé dans une pièce non traitée risque d'aggraver la situation. En effet, l'humidité captée dans l'atmosphère est remplacée spontanément dans les supports par l'eau provenant du sol, ce qui accélère la migration des sels, notamment du salpêtre.

Texte ***H. de Crécy*** *– Photos* ***M. Loiseau***
Avec l'aimable concours de la société Rubson

Ventiler efficacement

Faute d'une aération suffisante, la condensation s'installe. Si rien n'est fait, votre maison mais également votre santé en pâtiront : en plus de l'humidité, il faut évacuer les composés organiques volatils (COV) et les poussières.

Doc. Aldès

Aérer est la solution la plus simple pour assainir rapidement et efficacement une pièce. Mais si ventiler est essentiel, il ne faut pas procéder n'importe comment. Les arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983 cadrent les différents types de ventilation pour les logements construits postérieurement à 1982.

Aération et ventilation naturelle

Dans un bâtiment ancien, la ventilation est assurée par de simples grilles d'aération ou par des entrées d'air autoréglables : l'une située près du sol pour l'arrivée d'air et l'autre en hauteur pour l'évacuation de l'air vicié (l'air chaud monte). Elles doivent être nettoyées régulièrement et ne jamais être obstruées au risque de voir apparaître condensation ou champignons.

Cette entrée d'air autoréglable est conçue pour être posée dans la maçonnerie, à travers un mur extérieur. Dotée d'une isolation acoustique, elle est visitable pour faciliter le nettoyage. "MA 2257" et "MA 3051", modules 22 ou 30 m³/h, Nicoll. Prix indicatif : 60,29 €.

Ventilation mécanique répartie

Utilisée en rénovation et plus simple à installer qu'une ventilation mécanique contrôlée (VMC), la ventilation mécanique répartie (VMR) comprend un aérateur par pièce. Placés dans la cuisine ou la salle de bains, les aérateurs fonctionnent selon le même principe que la VMC.

La ventilation mécanique répartie (VMR) est destinée aux logements rénovés. Reliés à une gaine, les aérateurs individuels sont placés dans les pièces humides. Prix indicatifs : de 90 à 160 € selon modèles et puissances. Doc. Vortice.

Ventilation mécanique contrôlée

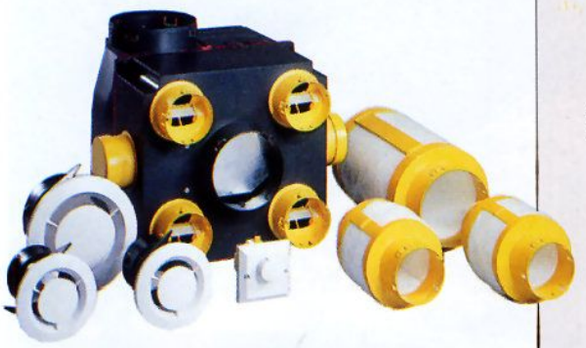
La généralisation de ce procédé a fortement progressé. Aujourd'hui, trois types de VMC sont disponibles sur le marché.

Simple flux autoréglable

En maison individuelle, les groupes d'extraction pour VMC autoréglable sont le plus souvent implantés dans le comble de la maison. Suspendu à la charpente, l'appareil aspire l'air vicié et l'évacue par une sortie en toiture.

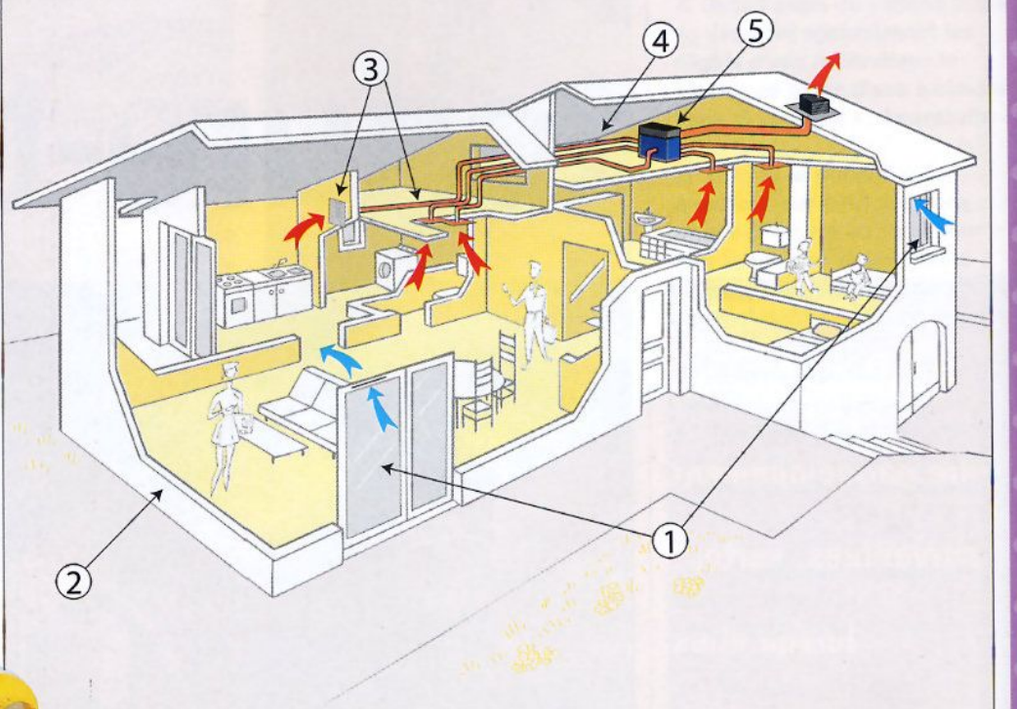
■ Les bouches d'extraction sont constituées de simples grilles fixes: le débit est modulé au niveau de l'extracteur.

■ Dans la cuisine, une commande électrique de changement de vitesse est implantée. Ce système permet de déclencher le débit maximal pour chasser les odeurs ou l'humidité. Il peut s'agir d'un interrupteur ou d'une minuterie dont la temporisation garantit un retour automatique au débit minimal.



Kit de VMC simple flux autoréglable, pour pavillon, comprenant: le groupe d'extraction deux allures avec minuterie de commande grande vitesse, une bouche "cuisine" et deux "sanitaire", ainsi que trois pièges à son pour absorber le bruit du ventilateur au niveau de chaque piquage. "Eolix XL" de Elgé. Prix indicatif: 280 €.

Principe de fonctionnement



1. Entrées d'air placées dans les pièces principales (séjour et chambres).

2. L'air transite des pièces principales vers les pièces techniques en passant sous les portes intérieures.

3. Bouches d'extraction installées dans les pièces de type cuisine, salle de bains et W.-C.

4. Réseau de conduits métalliques auxquels sont raccordées les bouches d'extraction.

5. Extracteur mécanique sur lequel les conduits sont raccordés (souvent situé dans le comble). L'air vicié est évacué par une sortie d'air en toiture. (Doc. Aldès.)

Simple flux hygroréglable

Ce procédé "réactif" permet de réguler la ventilation en fonction de l'humidité de l'air intérieur: toute production de vapeur d'eau accélère automatiquement les débits de renouvellement d'air. Hors besoin, il autorise l'allure d'extraction la plus faible possible.

Ce groupe d'extraction hygroréglable convient pour une maison de 3 à 6 pièces. Outre le piquage cuisine, il offre 8 possibilités de raccordement pour les sanitaires. Pose avec ventilateur une seule vitesse, à compléter de bouches d'extraction hygroréglables. "Caisson HVM" de HBH. Prix indicatif: 425 €.

■ **Le groupe est généralement implanté** dans le comble. Autoréglables et hygroréglables, les appareils ne sont pas interchangeables: chacun nécessite un extracteur différent.

Double flux

La VMC double flux fonctionne avec deux ventilateurs: l'un pour l'extraction de l'air vicié, l'autre pour l'insufflation d'air neuf. On en distingue deux sortes: statique et thermodynamique.

■ **En double flux statique,** le groupe motorisé est complété par un échangeur à plaques. Pendant l'hiver, il est possible de récupérer la chaleur de l'air extrait pour réchauffer l'air neuf. En été, cet échangeur n'est plus utile: il est remplacé par un dispositif qui "décroise" les flux.

■ **En double flux thermodynamique,** le groupe est complété par une mini-pompe à chaleur. L'hiver, il chauffe l'air neuf en puisant les calories dans l'air extrait. En été, sa réversibilité permet de refroidir l'air entrant et participe ainsi au rafraîchissement de la maison.

Texte ***A. Sartre***

Centrale de ventilation double flux avec récupérateur thermodynamique réversible de 3,3 kW. Le caisson supporte quatre piquages: une arrivée d'air neuf et un départ vers les pièces principales, un retour d'air vicié et un départ pour rejet extérieur. "RTR 3000" de Datec/GAC. Prix de l'installation: environ 5000 € (TVA à 5,5 % comprise car installée par des professionnels).

L'entretien de la **toiture-terrasse**

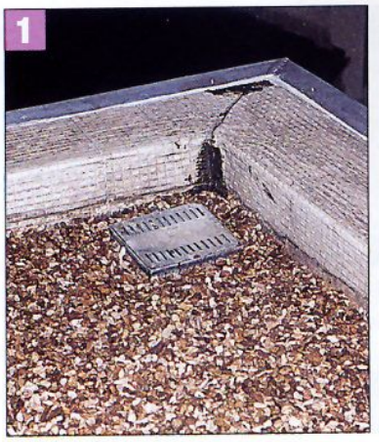
Les toitures-terrasses doivent être périodiquement surveillées, surtout lorsqu'elles prennent de l'âge. Inutile d'attendre que le plafond des pièces commence à se dégrader pour prendre conscience de l'urgence d'une intervention.

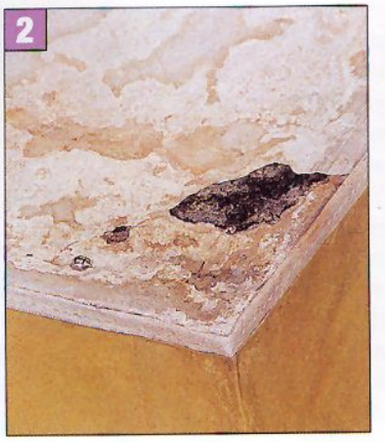
1 Réparer un revêtement bitumineux

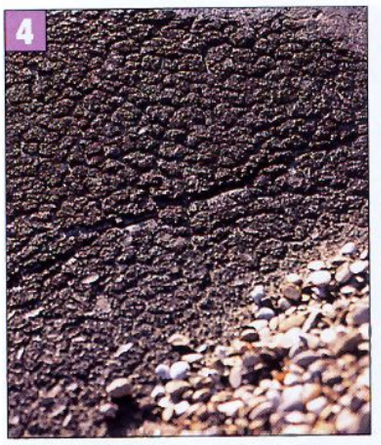
Plusieurs couches croisées de feutre imprégné de bitume assurent l'étanchéité supérieure de la terrasse. Elles sont prises en sandwich entre deux couches de goudron coulé à chaud. Le long des acrotères et des reliefs, le support bitumineux est recouvert d'une feuille d'aluminium gaufrée. Tous ces matériaux subissent d'importantes variations de température : elles provoquent des mouvements qui créent des fissures. C'est la porte ouverte aux infiltrations d'eau : l'eau passe à travers la dalle et ressort par les plafonds. Avant de réparer, il faut repérer l'entrée des dégâts.

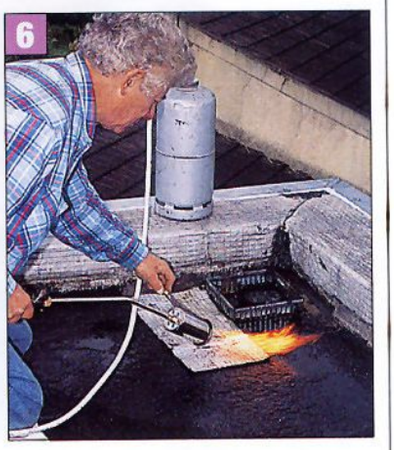
Localiser la fuite

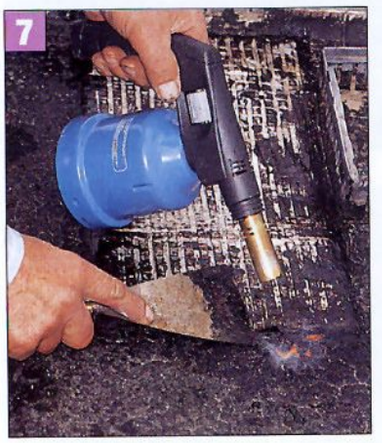
Dans notre cas, les traces au plafond se situent dans un angle de la pièce, sous l'orifice d'écoulement des

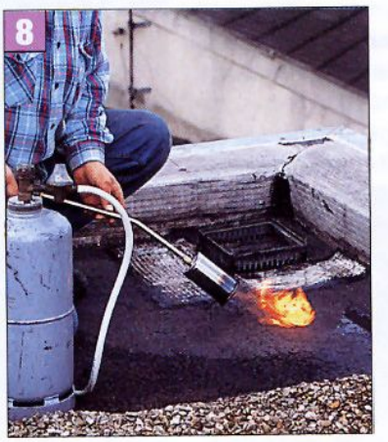


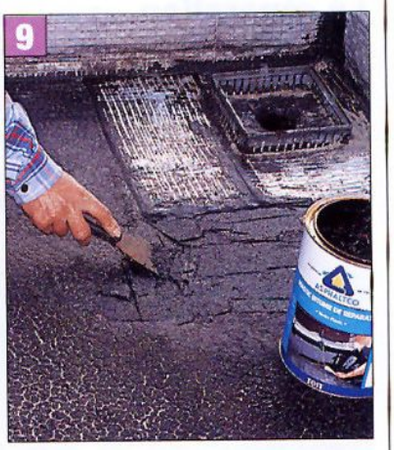












eaux de pluie de la terrasse. La jonction des couches de protection avec les orifices d'évacuation présente souvent une faiblesse. De même, la partie du tuyau en PVC (noyée dans la dalle) qui permet l'écoulement peut se fissurer suite à des contraintes thermiques, à un tassement ou à une dilatation du bâtiment. Or, la moindre microfissure occasionne une fuite. Il est en revanche plus difficile de déterminer la cause d'une infiltration au centre d'un plafond : l'eau peut provenir de plus loin et cheminer dans la structure de la dalle.

■ **Pour établir le diagnostic,** il faut enlever un morceau de plâtre détérioré du plafond pour faire apparaître le hourdis du plancher en béton. Puis la zone est séchée au décapeur thermique. Faites couler de l'eau directement dans le regard d'évacuation de la terrasse (utilisez un tuyau d'arrosage équipé d'un robinet à son extrémité). Si infiltration il y a, la partie de hourdis visible depuis la pièce va se mouiller. Dans le cas contraire, il faudra chercher la fuite aux alentours de l'évacuation.

■ **L'aspect de la couche de protection** est également révélateur. Le faïençage (ou mud-curling) peut être comparé à de la boue séchée au soleil : il s'agit de craquelures. Un phénomène limité à la protection supérieure mais qui s'étend parfois en profondeur. Des fissures longitudinales (jusqu'à 5 mm de largeur) apparaissent souvent à la jonction de deux bandes de protection. Enfin, la formation de cloques résulte de l'emprisonnement de l'eau qui se transforme en vapeur quand il fait très chaud.

1 Dans l'angle de la terrasse : la crapaudine en zinc couvre l'orifice d'écoulement des eaux ; les acrotères sont recouverts de feutre aluminisé.

2 Dans l'angle du plafond (situé en dessous) apparaissent les dégâts d'une infiltration : le hourdis se gorge d'eau à chaque pluie et le plâtre se boursoufle.

3 Enlevez la protection de gravillons sur 1 m² avec une truelle. Finissez au balai pour ôter la mousse et les dépôts terreux. Brossez énergiquement (surtout dans les interstices).

4 Le faïençage affecte la couche de surface : il est dû à l'action des UV et de l'ozone qui rendent le matériau cassant. La fissure suit les mouvements de la maçonnerie.

5 Un couteau pour moquettes tranche efficacement les deux épaisseurs de l'étanchéité. Travaillez sur un support ou soulevez la feuille pour ne pas abîmer le revêtement de la terrasse.

6 La pose des membranes recouvertes d'aluminium gaufré se fait à chaud. Passez le chalumeau sur le support. Appliquez la pièce en chauffant l'aluminium. Pressez avec la spatule pour souder les deux parties.

7 Pour étancher les bords, utilisez une lampe à souder (plus maniable que la lance). Marouflez les joints à la spatule. Appliquez une seconde pièce perpendiculaire.

8 Le mastic de réparation peut s'appliquer sur un support légèrement humide. Il est néanmoins préférable d'assécher le support en y promenant la flamme de la lance : il fond superficiellement, ce qui facilite l'accroche.

9 Pour combler les crevasses du revêtement d'étanchéité, appliquez à la spatule un enduit de réparation à base de bitume. Pressez avec la lame pour assurer la bonne adhérence du produit.

10 Sur le mastic encore frais, appliquez deux bandes de polyester découpées aux ciseaux. Avec un vieux pinceau, imprégnez la bande de produit bitumeux dilué avec un peu de white-spirit.

11 Pour ponter les crevasses, la bande d'armature doit être prise entre deux couches de mastic. Recouvrez les bandes déjà posées puis passez aux suivantes. Prévoyez un recouvrement à chaque rang.

12 Lorsque le support réparé est bien sec, appliquez au pinceau un produit plastifiant (deux couches à 24 heures d'intervalle). Plus liquide, il renforce l'étanchéité. Tirez bien le film pour le lisser.

13 Une fissure assez large (5 mm) peut apparaître à la jonction des deux anciennes bandes de feutre bitumé. Le traitement pour aveugler et renforcer la fissure est identique à celui des crevasses.

La réparation

Les alentours de la sortie des eaux présentent un aspect craquelé, sans fissure majeure. Après le retrait partiel des gravillons dont le rôle est d'absorber les variations de température, le brossage et le lavage de la surface, deux couches d'étanchéité sont réalisées. L'une à chaud : une membrane bitumineuse recouverte d'aluminium gaufrée va border les deux côtés de la crapaudine (elle coiffe la sortie des eaux). L'autre à froid : un mastic bitumineux chargé de fibres plastiques et d'élastomères colmate les crevasses et fait la jonction avec la protection précédente.

La mise en œuvre

Découpés au cutter, les morceaux de membrane aluminisée sont disposés autour de la crapaudine. Avec un chalumeau à butane équipé d'une lance spéciale à grosse buse, la face alu est chauffée uniformément (veillez à ne pas la brûler). Le bitume fond partiellement et se soude au revêtement de la terrasse. Afin que la liaison soit parfaite, il est indispensable de maroufler à la spatule (particulièrement sur le pourtour de la pièce). Pour une petite réparation, la finition des bords se fait plus facilement à la lampe à souder (plus maniable que la lance). Les liaisons avec les retombées d'acrotères doivent être soignées.

■ **Le colmatage à froid** a pour but de combler les crevasses sur environ 1 m² autour des pièces qui viennent d'être mises en place. Le mastic de réparation ("Mulex plastic" d'Asphaltco) est appliqué avec une spatule de 12 cm : pressez fortement pour assurer la bonne adhérence du produit. Aussitôt, une bande spéciale d'armature polyester est déposée sur le mastic frais : imprégnez bien le tissu à l'aide d'un vieux pinceau ou d'une spatule. Perpendiculaire à la première, une autre bande est traitée de la même manière en croisant les joints. Le tout est recouvert d'une nouvelle couche de mastic afin de noyer l'armature entre deux épaisseurs. Pour une grosse fissure (après son colmatage), la bande de renforcement assure un pontage optimal (recouvrement des deux bords d'une fissure). Le produit s'applique sur un support légèrement humide. Il est sec au toucher en 6 heures. Sa consommation est de 2,5 l/m² et le matériel se nettoie au white-spirit.

■ **Après plusieurs jours de séchage,** l'application de deux couches d'un produit liquide d'imperméabilisation à base de bitume, de fibres et de plastifiants ("Mulex liquid") parfait l'étanchéité. Le support doit être sec (il est déconseillé de travailler s'il risque de pleuvoir). La consommation est de 0,3 l/m² par couche.

Texte et photos ***C. Petitjean***

2 Restaurer avec une enduction à base de caoutchouc

La restauration est une alternative au remplacement intégral d'un système d'étanchéité. À base de caoutchouc sous une forme gélifiée ("Igolastic" de Sika), l'enduction s'applique facilement au rouleau peau de mouton ou à la brosse. Après séchage, elle forme une membrane adhérente, souple et imperméable à l'eau.

■ **Le principe** consiste à passer deux couches épaisses sur toute la terrasse après avoir traité les points singuliers : cloques, déchirures et différents relevés (acrotères, souches...).

■ **La consommation de produit** est d'environ 600 à 800 g/m². Attention, cette solution ne s'emploie pas sur les anciens revêtements bitumineux. Dans ce cas, prévoyez une autre formulation dont la mise en œuvre reste identique ("Liquid Rubber" de Rubson, par exemple).

Le chantier

Pour favoriser l'adhérence du revêtement, le support doit être bien sec. Consultez la météo car il est également préférable d'éviter la pluie pendant le séchage (de même, les trop fortes chaleurs et les grands froids) : l'idéal est de disposer de quatre à cinq jours pour l'application. Sachez enfin qu'il est déconseillé de marcher sur l'enduit car il reste collant (même après séchage). Pour cette raison, il faut commencer du côté opposé à l'accès de la toiture.

L'application

La préparation du support conditionne les performances de l'étanchéité. Celui-ci doit être le plus propre possible : si les poussières, la mousse et les dépôts se mélangent à l'enduction, ils la rendent pâteuse et gênent l'adhérence. Il faut brosser plusieurs fois, balayer, recommencer puis aspirer. Ce gros nettoyage permet de mettre à jour toutes les déchirures et les cloques.

■ **Égalisez soigneusement les contours** de la déchirure : enlevez les débris et les parties décollées. Recouvrez la zone abîmée d'un calicot de toile de verre ou de polyester. Découpez des bandes de 50 cm, puis noyez-les dans une double couche d'enduit. Traitez de même les angles et les relevés qui sont souvent le siège d'infiltrations importantes.

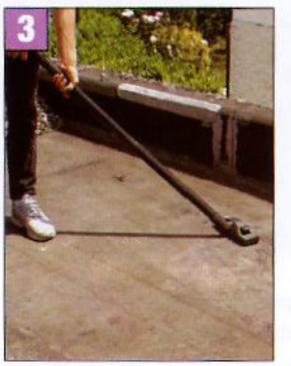
■ **Appliquez deux couches d'enduit** sur toute la surface de la terrasse. La seconde couche est passée le lendemain (évitez de trop piétiner la première). Laissez sécher 48 heures.

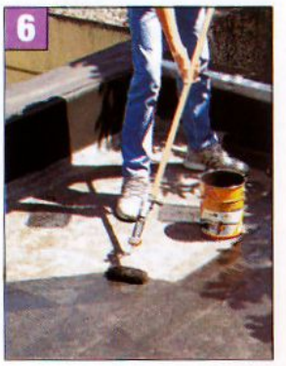
L'utilité du feutre

Avant de remettre le gravier, il est conseillé de répandre du sable après séchage de la seconde couche. Malgré tout, le gravier colle au revêtement et risque de traverser l'étanchéité si vous marchez dessus. Le feutre en géotextile (Bidim) offre une solution à ce problème et facilite la pose des graviers.

■ **En revanche, le géotextile** rend plus difficile une nouvelle application de produit : en effet, une fois collé par l'enduit, il ne s'enlève plus. Lorsque vous remplacerez le système d'étanchéité, vous poserez les nouvelles bâches par-dessus.

Texte et photos ***H. Séguret***





1 Regroupez le gravier dans un angle : roulez-le avec le dos d'un râteau pour ne pas abîmer l'étanchéité, puis formez un tas à la pelle (sans dépasser la hauteur de l'acrotère). Passez le balai-brosse.

2 Les défauts de la couche supérieure apparaissent. Arrachez ce qui n'adhère plus. Grattez à la spatule dépôts de boue et débris. Égalisez les contours des déchirures pour les rendre bien nets.

3 Poursuivez le nettoyage. Passez le balai-brosse : insistez énergiquement sur les dépôts. Brossez aussi les lichens et la mousse qui se développent sur les relevés. Enfin, passez soigneusement l'aspirateur pour éliminer les poussières.

4 Pour réparer une déchirure, découpez un morceau de calicot de façon qu'il déborde de quelques centimètres. Étalez une couche d'enduit. Posez l'armature : tamponnez avec la brosse, puis appliquez une nouvelle couche de produit.

5 Pour les angles et les relevés, appliquez l'enduit. Pliez une bande de toile de 50 cm dans la longueur. Déposez-la sur l'angle. Tamponnez à la brosse. Étalez la seconde couche de produit. Faites chevaucher la bande suivante sur 3 cm.

6 Appliquez le revêtement au rouleau à poils mi-longs. Commencez par le côté opposé à l'accès. Faites bien pénétrer la première couche en procédant par petites sections. Traitez les acrotères. Insistez dans les angles et sur les réparations.

7 Après application des deux couches d'enduit, laissez sécher. Découpez puis déroulez les lés de feutre. Ils doivent remonter de 5 cm le long des relevés et se chevaucher sur la même largeur.

8 Remettez en place la couche de gravier : d'abord à la pelle, puis avec le dos du râteau pour égaliser. Dégagez la zone du stockage et traitez-la comme le reste de la toiture (brossage, réparation, enduisage...).

Zinguer une souche

Si votre souche de cheminée n'est plus étanche, prenez le temps d'effectuer les réparations avant la fin des beaux jours. Les petites infiltrations peuvent créer de gros désordres dans la charpente.

Point sensible aux risques d'infiltration, la souche de cheminée doit rester parfaitement étanche. Dans cette lutte contre les fuites, le zinc garde ses atouts : matériau assez malléable, il peut se glisser sous la couverture, être modelé selon la forme de la jonction avec la toiture et remonter le long de la souche. En périphérie de la sortie de cheminée, cette jonction est assez simple avec une couverture plate (tuiles ou ardoises), mais un peu plus compliquée avec les ondulations des tuiles canal en pose traditionnelle sur tasseaux.

Un peu de maçonnerie

Au niveau de la toiture, la cheminée traverse un cadre en bois établi entre les chevrons : le chevêtre. Lors du montage des boisseaux de cheminée, ce cadre en bois est rempli au plâtre (le plus souvent) et forme ainsi une assise maçonnée de 15 à 20 cm en périphérie de la souche. Sur cette zone d'appui, les tuiles qui jouxtent la souche ne reposent pas sur des tasseaux : elles sont directement scellées au mortier bâtard (ciment et chaux à parts égales + sable). Aucun matériau combustible ne se trouve donc au contact du conduit.

Avant d'installer le zinc, il est indispensable de bien préparer le support en plaçant les tuiles du dessous sur les deux côtés de la souche, et les tuiles du dessous et du dessus en contrebas du conduit. Dans le cadre de notre chantier, le mortier est déposé directement sur l'écran de sous-toiture déployé lors de la réfection de la couverture.

1 Lors de la réfection de la toiture, l'habillage de zinc a été retiré. Pour favoriser l'adhérence du futur joint en lisière de zinc, piochez superficiellement le parement de la cheminée.

2 La zone du chevêtre (qui permet le passage du conduit) offre une assise solide. Elle reçoit un mortier bâtard directement étalé sur l'écran de sous-toiture pour sceller les tuiles.

3 Déroulez la feuille de zinc pour y reporter la forme du conduit (ajoutez 10 cm). Le zinc est découpé au cutter selon le tracé : il faut appuyer fortement pour en trancher l'épaisseur.

4 L'habillage en zinc se compose de deux parties qui se recouvrent ensuite. La partie la plus longue couvre les deux côtés de la souche dans le sens de la descente.

5 Engagez la partie la plus longue (côté haut de toiture) puis mettez-la en forme à la massette afin qu'elle épouse le joint de mortier. Tapotez le zinc par petits coups (il est malléable).

6 Prenez le temps de mettre le zinc en forme : il peut épouser les ondulations des tuiles. De chaque côté de la souche, il est glissé sous la couverture pour assurer l'étanchéité.

Façonner le zinc

L'étanchéité est réalisée avec une feuille de zinc. Les artisans l'achètent en bobineau, donc tous les négoces de matériaux ne proposent pas la vente au mètre linéaire en grandes largeurs. Si néanmoins vous arrivez à vous procurer une grande feuille, la bavette est composée de deux parties qui se positionnent en recouvrement.

■ **Le pied de la souche** est soigneusement mesuré. L'empreinte du conduit est ensuite reportée sur la feuille de zinc. Il faut ajouter 10 cm dans un sens pour le recouvrement. Après découpe, les éléments sont mis en place : profitez de la malléabilité du zinc pour lui faire épouser la forme du toit. Récupérées dans les chutes, deux bandes assurent le recouvrement des côtés non couverts.

La soudure à l'étain

Les éléments en zinc sont assemblés par soudure à l'étain pratiquée avec la panne d'un fer à souder à gaz. Il s'agit d'appliquer un liquide décapant à l'endroit du

Attention à la sécurité !

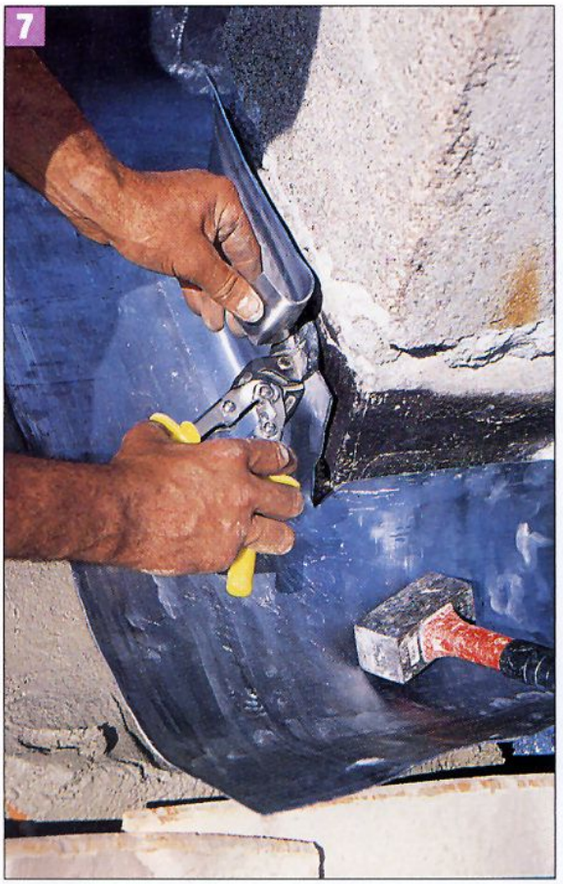
→ Refaire l'étanchéité d'une souche de cheminée est à la portée de tous, à condition de travailler avec méthode et de veiller à la sécurité. Il ne faut pas négliger l'équipement et le matériel : échelle (bien stable au sol), échelle de toit, harnais de sécurité et gants de protection (notamment pour découper le zinc).

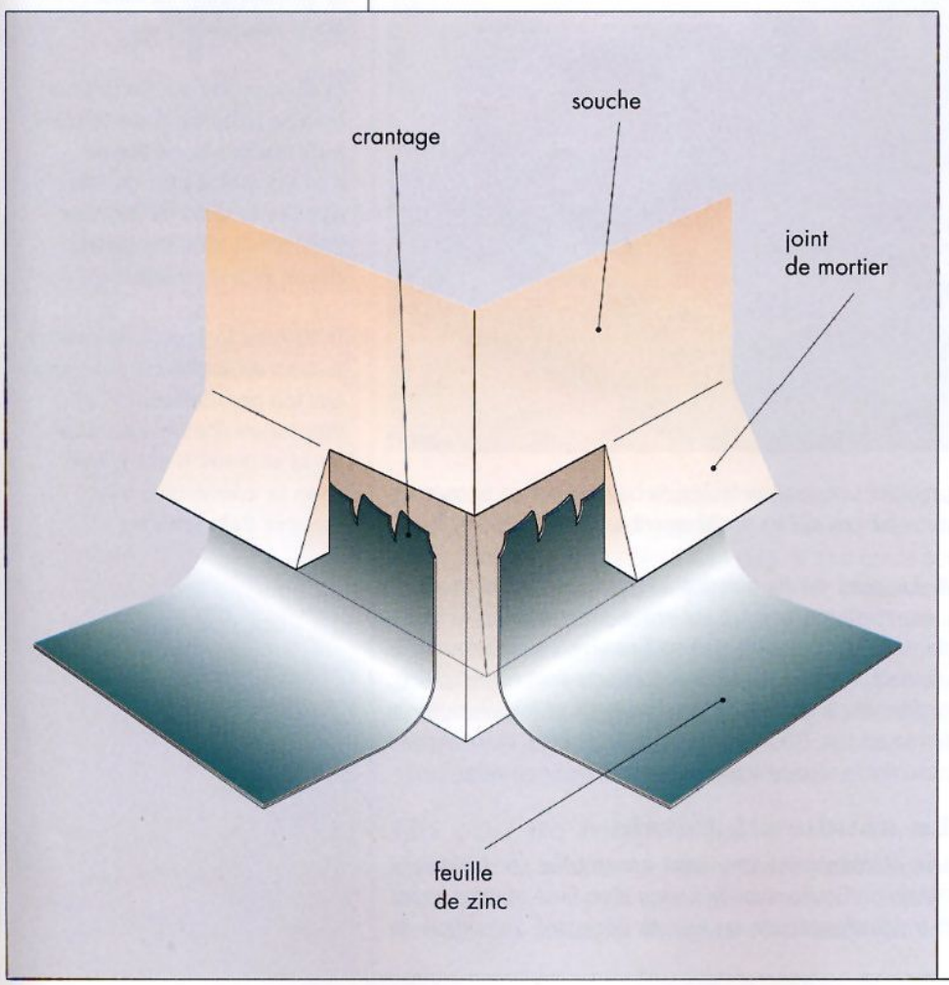
7 **Lors de la pose, le zinc remonte sur les flancs de la souche jusqu'à 15 cm pour former une bande régulière. Découpez des bandes pour combler les parties manquantes.**

8 **Avant de chauffer les zones à souder, appliquez un flux décapant. Pour ôter l'oxydation, qui a tendance à se former sur la panne du fer, prévoyez un pain de sel d'ammoniaque.**

9 **Lorsque le métal est chaud, posez la baguette d'étain en contact : laissez-la fondre de façon à remplir la ligne de jonction. Progressez en chauffant des segments de 8 à 10 cm.**

10 **Lissez la soudure encore chaude avec un chiffon mouillé. Quand tout est soudé, crantez la lisière du zinc pour jointoyer au mortier *(voir dessin).***





joint, de chauffer légèrement la surface du zinc avec la panne du fer, puis de mettre la baguette d'étain au contact du zinc chauffé. Les jonctions sont ainsi recouvertes par l'apport. La soudure est aussitôt lissée avec un chiffon mouillé.

■ **Sur les quatre faces du conduit,** le haut de la bande de zinc doit recevoir un joint d'étanchéité de mortier (solin). Au préalable, le zinc est cranté pour favoriser l'accrochage du mortier. Pour rejeter l'eau de ruissellement vers l'extérieur, le solin surplombe la surface du zinc de 2 cm environ. L'idéal est d'impulser une légère courbe au mortier (comme s'il se projetait vers l'extérieur du conduit).

Texte ***A. Fuksa*** *– Photos* ***M. Fernin***
Illustration ***C. Raffaud***

Étanchéité : quel produit choisir ?

Enduites d'un revêtement bitumeux autocollant, les bandes d'étanchéité réparent le zinc en quelques instants. Ce "pansement" provisoire n'est pas toujours d'un meilleur effet esthétique. Toutefois, il permet d'attendre les beaux jours sans subir les infiltrations.

Si l'étanchéité d'une souche de cheminée donne quelques signes de faiblesse, vous pouvez commencer par une simple réparation, le temps d'envisager une remise en état dans les règles de l'art.

■ **Une bande d'étanchéité** assure la réparation le plus souvent. Elle est composée d'une feuille d'aluminium (ou de cuivre) enduite d'un revêtement bitumeux autocollant à froid. Ces bandes sont proposées en plusieurs largeurs, et leur parement peut être peint pour plus de discrétion.

■ **Il suffit de dérouler la bande,** d'écarter l'envers en papier gommé (qui protège la surface bitumeuse) et de poser la feuille contre le support. Pressez-la avec un cylindre (ou la paume de la main), le pouvoir adhésif du bitume fait le reste. Les premiers rayons de soleil aident à parfaire la fixation.

■ **La pâte bitumeuse peut remplir le même usage,** mais son emploi est un peu plus contraignant. À défaut de ponter la ligne de fissuration de l'ancien zinc par une bande, vous devez appliquer le produit à la spatule et couvrir largement la zone douteuse d'un épais film de pâte bitumeuse.

■ **Il existe un kit** qui associe une pâte bitumeuse et une bande d'armature pour ponter la fissure. Le pontage est alors assuré par l'épaisse couche de bitume armé de la bande.

Texte et photos ***A. Fuksa***

Vendues dans les grandes surfaces de bricolage, les bandes d'étanchéité existent en 75, 100, 150, 200 et 300 mm de large et en deux longueurs, 3 et 10 m. Côté parement, les bandes sont disponibles en gris ou en terre cuite. "Multiseal" de Sika, de 9,10 à 21,50 €.

Le duo formé par un revêtement d'étanchéité et une bande d'armature en toile de verre permet de réparer une souche de cheminée. Imprégnée de produit, la toile doit recouvrir toute la zone suspecte. "Kit réparation" de Dip étanch, 13,95 €.

Cette pâte à base de dérivés de bitume adhère à la plupart des supports. Le produit est appliqué à la truelle, à la spatule ou encore au couteau à mastic. "Toiturol" de GEB, 10 € environ.

Dégât des eaux... ne vous

Rupture de canalisation due au gel, lave-linge qui déborde, joint poreux qui n'assure plus l'étanchéité... C'est à ce moment-là que l'on se félicite d'avoir souscrit une assurance "dégât des eaux" (comme 88 % des particuliers). Voici comment elle fonctionne.

Généralement intégrée dans l'assurance multirisque habitation, la garantie "dégât des eaux" permet d'être remboursé des dommages causés par l'eau dans les limites prévues au contrat. D'où l'intérêt de lire attentivement sa police d'assurance et, si elle paraît insuffisante, de la faire modifier. Légalement, cette garantie est facultative pour les propriétaires occupants (mais vivement conseillée). En revanche, elle est obligatoire pour les locataires.

Ce qui est garanti...

La garantie "dégât des eaux" couvre, en principe, les dommages causés à vos biens et à ceux de vos voisins par un accident : la fuite d'un tuyau ou d'une canalisation non enterrée, le débordement de la baignoire, du lavabo, des sanitaires, des gros appareils électroménagers, les engorgements ou les ruptures de gouttière, les infiltrations à travers la toiture...

■ **Sauf exception,** les conséquences d'un défaut permanent d'entretien ou d'une négligence ne sont pas couvertes. De même, les dégâts résultant de la condensation, de l'humidité ou d'infiltrations dues à des joints défectueux sur les appareils sanitaires (notamment le joint de silicone qui entoure la baignoire).

Ce qu'il faut vérifier...

■ **Posez toutes les questions à votre assureur.** Votre aquarium entre-t-il dans le champ de la garantie ? Votre contrat comporte-t-il une clause "recherche de fuite" ? Si une cloison est démolie pour colmater une canalisation, sa remise en état sera-t-elle remboursée ? Les infiltrations par les terrasses et les balcons, les refoulements d'égout et de puisard sont-ils garantis ?

... et compléter

Avez-vous pensé à la privation de jouissance : si votre logement est inhabitable, l'assurance vous verse une indemnité correspondant à la valeur locative de la partie sinistrée.

■ **De même, les honoraires d'expert :** il s'agit de l'expert auquel vous avez la possibilité de faire appel au moment du règlement du sinistre (pas de celui représentant la compagnie).

Que faire après un dégât des eaux ?

Agissez rapidement : avertissez votre assureur dans le délai prévu par votre contrat d'assurance (en principe, 5 jours ouvrés), par lettre recommandée avec accusé

Gel, infiltrations, tempête : ce n'est pas pareil

➜ Les fuites qui résultent du gel de canalisations sont en principe garanties. En revanche, les réparations sur les installations elles-mêmes (évier, baignoire, circuit de chauffage, etc.) peuvent ne pas l'être. Quant au gel des chaudières, il est rarement couvert.

➜ Vous devez prendre les précautions inscrites dans votre contrat. Sinon l'assureur risque d'abaisser votre indemnité ou de refuser toute indemnisation : en cas d'inoccupation hivernale, coupez l'eau, vidangez l'installation de chauffage (chaudière comprise) et employez des produits antigel. En toute saison, coupez l'eau et vidangez les canalisations lorsque vous vous absentez plus de trois jours.

➜ L'infiltration d'eau de pluie à travers le toit est couverte par votre assurance "dégât des eaux". Il en va autrement si la toiture est abîmée ou arrachée par une tempête et si des trombes d'eau s'abattent dessus. C'est la garantie "tempête, grêle, neige sur le toit" de votre multirisque habitation qui jouera. Si l'eau provoque un court-circuit sur un appareil électrique, c'est votre garantie "dommages électriques" qui interviendra. Enfin, les inondations sont prises en charge par la garantie "catastrophes naturelles".

Combien serez-vous indemnisé ?

➜ Votre assureur prend en charge les dégâts s'il y a eu constat amiable. Le montant de l'indemnisation proposé par l'expert de la compagnie est généralement calculé après déduction d'un coefficient de vétusté. Résultat : souvent, l'indemnité ne permet pas de payer toute la moquette et le papier peint à remplacer. Si vous êtes victime d'un dégât des eaux, insistez pour que l'assureur du responsable vous rembourse intégralement. La Cour de cassation a en effet jugé que, lorsqu'on ne peut pas remplacer le bien endommagé par un bien de valeur identique disponible sur le marché, il n'y a pas lieu de déduire la vétusté.

aissez pas déborder

de réception. Indiquez votre numéro de contrat, la liste des dommages subis et la cause apparente du sinistre.

■ **Lorsqu'un voisin est en cause,** remplissez avec lui un constat amiable. Il est prudent d'avoir des formulaires à la maison (votre assureur vous les adressera sur demande). Si vous êtes locataire, prévenez le propriétaire, le gérant ou le syndic de copropriété. Si votre compagnie d'assurances a signé la Cidre (convention d'indemnisation directe et de renonciation à recours en dégâts des eaux) pour simplifier les démarches d'indemnisation, c'est elle qui prend en charge les dommages matériels inférieurs à 1 600 € HT et les dommages immatériels jusqu'à 800 € HT.

■ **Demandez un devis de remise en état** à un ou à plusieurs artisans afin d'évaluer le coût des réparations. Les artisans font fréquemment payer les devis destinés à une remise en état après un dégât des eaux : cette somme est déductible de la facture finale. Puis attendez que tout sèche bien.

■ **Les assureurs remboursent sur facture** afin d'être sûrs que les travaux ont été effectués. Pour les petits sinistres cependant, ils se contentent d'envoyer un chèque d'indemnisation sur acceptation du devis. Mais de plus en plus souvent, les compagnies d'assurances font réaliser les travaux par des entreprises agréées qu'elles paient directement.

Ne ratez pas l'expertise

Pour un sinistre important, l'assurance envoie un expert évaluer les dommages. Soyez toujours présent afin de défendre votre point de vue et présentez un maximum de justificatifs (devis, factures d'achat).

■ **Si les dégâts sont graves** et les sommes d'argent en jeu élevées, il peut être intéressant de faire appel à un expert en assurances dès la constatation du sinistre. Choisi par vous, cet expert indépendant vous assistera face à la compagnie d'assurances et servira de contrepoids. Mais vous devrez payer ses honoraires. La garantie "honoraires d'expert" peut en prendre en charge une partie.

Texte ***F. Civeyrel*** *– Illustration* ***B. Bligoux***

Adresses utiles

➜ Centre de documentation et d'information de l'assurance (CDIA) – 26, bd Haussmann, 75311 Paris Cedex 09 ou www.ffsa.fr

➜ Syndicat national des experts d'assurés (SNEA) – 15, rue de Londres, 75009 Paris
Tél. : 04 73 19 22 49
E-mail : snea@fedexexpert.org

systemed.fr

Le site de tous les bricoleurs

Une toiture **sans mousse**

Les premières montées des températures associées aux pluies de printemps font reverdir les lichens et les microvégétaux sur les toits. Il est temps d'intervenir.

La végétation contribue au vieillissement et à la fragilisation des éléments de couverture, surtout ceux en terre cuite naturelle. La meilleure méthode reste évidemment la prévention en empêchant son installation à l'aide de produits antimousse. Il suffit de les appliquer sur une toiture sèche pour être tranquille au moins une année (plus si le support est absorbant). Agissez sans tarder (même sur une toiture neuve, car elle risque de se couvrir de mousse comme une autre). Quand le mal est fait, il faut intervenir de manière curative, plus contraignante. Le mois de mai est le bon moment : en hiver, le toit risque d'être gelé ; en été, il est trop chaud pour garantir l'efficacité des produits.

La sécurité comme objectif

Pour tout travail en hauteur, la sécurité est la première préoccupation à garder à l'esprit. Vous devez toujours être attaché à un solide support pour prévenir les chutes ou au moins en réduire la gravité. Voici quelques règles de base à respecter.

■ **Pas d'appui sur la gouttière.** Pour accéder à la toiture, la tentation est grande d'appuyer l'échelle sur la gouttière. La méthode est vivement déconseillée. Une gouttière n'est pas suffisamment solide : elle peut se déformer ou se rompre, ce qui entraînera le déséquilibre de l'échelle avec tous les risques que l'on imagine pour l'utilisateur. Préférez une échelle articulée qui permet de prendre appui sur le mur, sous la gouttière.

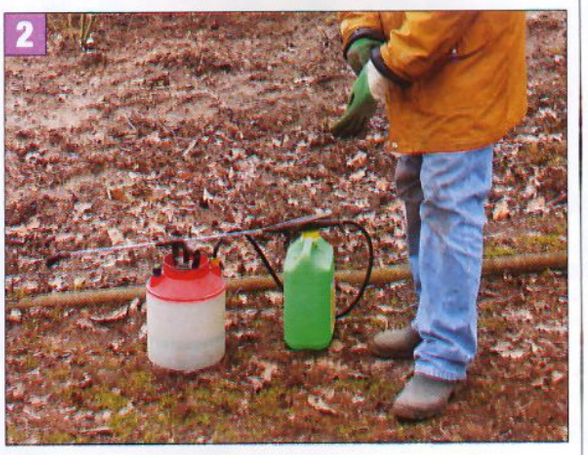
■ **Un matériel approprié.** Pour appliquer les produits sur le toit, il n'est pas forcément nécessaire d'y grimper. Il existe des pulvérisateurs dotés de cannes télescopiques qui peuvent atteindre 6 m. À défaut, il est indispensable d'utiliser une échelle de couvreur (ou échelle de toit) : une échelle plate qui forme des "marches". D'une part, vous ne risquerez pas de passer au travers de la couverture. D'autre part, vous assurerez vos déplacements sur des appuis fermes. Néanmoins, ne pas la faire reposer sur la gouttière mais la fixer solidement à un élément de charpente (après avoir retiré quelques tuiles).

Nettoyeur à haute pression : sous conditions

La plupart des produits antimousse dispensent de l'usage du nettoyeur à haute pression. Il suffit de les appliquer et de laisser agir. Ensuite, la pluie se charge de détacher la végétation sèche en quelques semaines, voire en quelques mois.

■ **Si vous en utilisez tout de même un** (car le nettoyeur à haute pression est idéal pour décaper un support, y compris une toiture envahie de mousse), respectez les conseils suivants. Pour d'évidentes raisons de stabilité, ne montez pas l'appareil avec vous sur le toit. Prenez une rallonge de flexible pour haute pression. Commencez par le sommet du faîtage, puis descendez au fur et à mesure. Donnez un angle de 30° maximum au jet toujours dirigé vers le bas : un jet perpendiculaire ou dirigé vers le faîtage risque de soulever les tuiles et de provoquer de sérieuses inondations à l'intérieur.

Texte et photos ***P. Asseray***
Remerciements à Algimouss



L'opération en 8 étapes

1 Prenez d'abord la précaution de protéger la descente de gouttière : vous éviterez que les déchets tombés du toit ne la bouchent. Utilisez une crapaudine ou une boule faite avec du grillage à poules.

2 Revêtez une tenue adaptée pour pulvériser les produits de nettoyage : vêtement imperméable et gants. Vous pouvez aussi porter un écran transparent sur le visage.

3 Appliquez le produit nettoyant sur toute la surface. En particulier autour de l'orifice de sortie de la VMC pour venir à bout des vapeurs grasses qui se sont déposées sur les tuiles. Rincez à l'eau claire.

4 Le produit nettoyant puis le rinçage décollent la mousse qui se retrouve dans les gouttières. Évacuez-la : portez impérativement des gants étanches. Brûlez ensuite dans un incinérateur tout ce que vous retirez.

5 Pulvérisez alors le produit antimousse. Il va détruire les résidus qui ont résisté au premier passage. Surtout, il va prévenir la réapparition de cette végétation indésirable dans les mois à venir.

6 Puisque vous travaillez sur le toit, profitez-en pour poser un filet à gouttières : il empêche les feuilles d'obstruer les évacuations pluviales. Clipsez les supports tous les 60 cm.

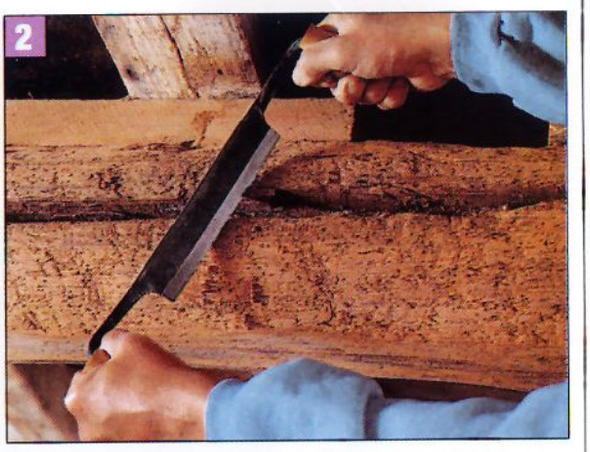
7 Découpez le filet selon la largeur de la gouttière avec des ciseaux coupe-tout ou un cutter (exécutez cette opération au sol en prenant appui sur une planche).

8 Mettez le filet en place sur les pattes supports en passant les mailles dans les ergots. Enfoncez à fond, jusque sous les tuiles. Le filet doit être pratiquement invisible du sol.

Une charpente en bonne santé

Des petits tas de sciure sur le plancher du grenier ? Des grignotements nocturnes ? Des trous de-ci de-là ? Pas de doute, votre charpente est la proie d'insectes xylophages. Des traitements aident à la préserver.

Doc. Starwax



1 **Examinez la charpente et sondez-la avec un outil pointu pour localiser les zones contaminées et vermoulues. Celles-ci sont bûchées avec une hachette pour supprimer les parties douteuses.**

2 **Pour retirer une épaisseur importante de pourriture, rabotez les poutres avec une herminette ou une plane. Tenez-la fermement en inclinant la lame selon la profondeur de bois à éliminer.**

3 **Avec une brosse métallique, griffez les bois pour enlever le reste des vermoulures. Aspirez soigneusement les sciures. Brûlez les bois infestés pour détruire les larves qu'ils pourraient contenir.**

4 **Appliquez trois couches sur les chevrons et les bois de faible section attaqués. Sur les bois sains, effectuez un traitement préventif: badigeonnez le produit en deux couches espacées d'une heure.**

Autrefois, les charpentes étaient peu sujettes aux attaques d'insectes. D'abord parce qu'elles étaient édifiées dans des essences de bois dures. Mais aussi parce qu'elles subissaient les coups de gel qui éradiquaient en partie les larves. Avec le confort moderne, les charpentes bien isolées et situées au-dessus de locaux chauffés sont des petits nids douillets pour les insectes xylophages et surtout pour leurs larves qui provoquent d'importants dégâts. Tour d'horizon sur les différents moyens de lutter pour préserver la charpente.

■ **Récente ou ancienne,** apparemment saine ou visiblement attaquée, une charpente en bois doit subir un traitement insecticide et fongicide avant d'isoler les combles: en effet, la plupart des pièces disparaîtront sous l'isolation. Si les bois ne sont pas protégés, les insectes xylophages et les champignons de pourriture trouveront un climat humide et chaud favorable à leur développement entre la couverture et l'isolant. À plus forte raison si la ventilation de la toiture est inexistante ou a été négligée.

■ **Attaqués, les éléments de la charpente** s'affaiblissent et risquent de ne plus assurer leur rôle porteur. D'où l'importance d'un traitement préventif et curatif de l'ensemble de la poutraison, des pannes aux liteaux. Même si certains de ces éléments sont prétraités en usine. Cela ne prend pas beaucoup plus de temps et deux précautions valent mieux qu'une.

Un examen attentif

Bien souvent, si la maison est correctement entretenue, les maux sont minimes. Examinez les fermes, les pannes, les chevrons, les voliges et les liteaux dans les moindres détails. Des sondages et des prélèvements complètent éventuellement l'inspection pour vérifier l'étendue des dégâts et déterminer leurs origines.

L'équipement

→ Pour un traitement efficace et durable, le matériel coûte cher. Mais vous avez peut-être ce qu'il faut: le pistolet électrique (utilisé pour projeter la peinture). Ou le pulvérisateur de jardin employé pour appliquer les produits phytosanitaires, hydrofuges et antimousses fera très bien l'affaire.

→ Les produits de traitement des bois sont beaucoup moins nocifs pour l'environnement et l'être humain que par le passé. Néanmoins, pour être efficaces, ils contiennent des agents qui ne sont pas totalement inoffensifs. Travaillez dans une pièce aérée (au besoin, ménagez des ouvertures dans la toiture), portez des vêtements fermés, des lunettes, des gants et un masque de protection à cartouches interchangeables pour éviter les risques d'inhalation toxique.

5 Sur les poutres de section importante, forez des trous de Ø 9 mm sur les deux tiers de l'épaisseur de l'élément de charpente à traiter. Disposés en quinconce, les trous doivent être espacés de 30 à 40 cm.

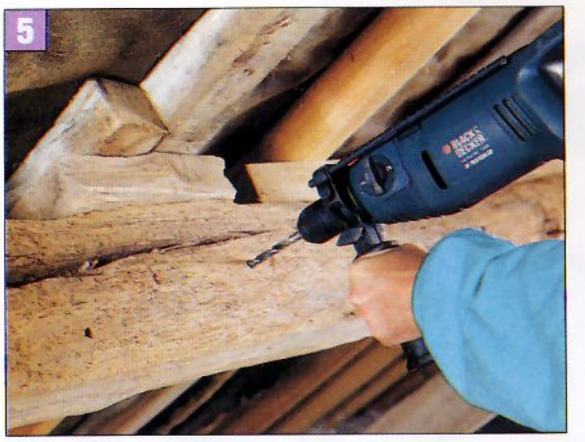
6 Pour injecter le produit, la cheville comporte des orifices qui permettent de diffuser le traitement dans le bois (à une extrémité). Elle est munie d'une tête sur laquelle se clipse l'injecteur du pistolet (à l'autre extrémité).

7 Au marteau, enfoncez les chevilles d'injection dans les trous percés au préalable. Utilisez la bouterolle qui facilite leur mise en place et évite d'endommager leur tête (cette pièce cylindrique est fournie dans le kit).

8 Avant de procéder à l'injection, remplacez la soupape à trois trous (conçue pour projeter la peinture) par la soupape spéciale monotrou. Vissez l'injecteur femelle, puis remplissez le godet de produit.

9 Clipsez l'injecteur du pistolet sur la tête de la première cheville. Injectez le produit dans le bois. L'opération est terminée lorsque celui-ci reflue à la surface du bois. Passez aux chevilles suivantes.

10 Complétez l'injection par une pulvérisation générale. Remplacez l'injecteur par un gicleur. Pour plus d'aisance, installez une rallonge d'aspiration qui puisera le produit directement dans le seau ou le bidon.



■ **Si les poutres sont criblées de petits trous,** c'est qu'elles ont été (ou sont) attaquées par des insectes xylophages. Sur les bois apparemment sains, on peut détecter une agression intérieure à l'oreille (ou à l'aide d'un stéthoscope). Des grignotements et des coups sourds et réguliers trahissent la présence de larves de capricorne ou de vrillette. Avec un marteau, frappez les poutres pour localiser les parties vermoulues (son sourd). Un sondage ou un grattage superficiel met à jour les galeries que les larves xylophages ou les termites creusent pour se nourrir.

■ **Toutes les parties atteintes** ou douteuses sont éliminées avec une hachette, puis grattées à la brosse jusqu'à dévoiler le bois sain (remplacez si nécessaire). Les débris doivent être impérativement brûlés pour éviter une nouvelle infestation (dans un incinérateur de jardin, par exemple).

■ **Les champignons lignivores** provoquent des dégradations visibles à l'œil nu. Les bois brunis qui se cassent en petits rectangles ou se désagrègent sous forme de fibres blanches sont des indices indéniables. Ces champignons peuvent causer des ravages en profondeur et préparent un terrain particulièrement favorable aux insectes xylophages.

■ **Un grattage puis un ponçage** viennent à bout des parties superficiellement altérées. Toute trace de champignon apparue sur les maçonneries contiguës

11 Pulvérisez l'ensemble de la charpente en tenant le pistolet à 40 cm. Vêtements étanches hermétiques, lunettes et masque sont indispensables pour se protéger du brouillard créé par la pulvérisation.

12 L'utilisation d'un pulvérisateur de jardin est possible s'il est compatible avec les produits de traitement du bois. Vissez la lance sur la poignée, installez une buse circulaire.

doit être détruite avec une lampe à souder. Et n'oubliez pas de vérifier l'étanchéité ainsi que la ventilation de la toiture avant et pendant la pose de l'isolant.

Sur les poutres saines

Sur les éléments sains de la charpente, il est recommandé d'appliquer un produit de traitement qualifié de "préventif". Selon la surface à protéger, le temps et l'équipement disponible, deux techniques sont utilisables (badigeonnage et pulvérisation).

■ **Le badigeonnage.** Cette opération consiste à appliquer un traitement préventif liquide à la brosse jusqu'à ce que le bois n'absorbe plus de produit. Passez deux couches à une ou deux heures d'intervalle.

Un pistolet tout usage

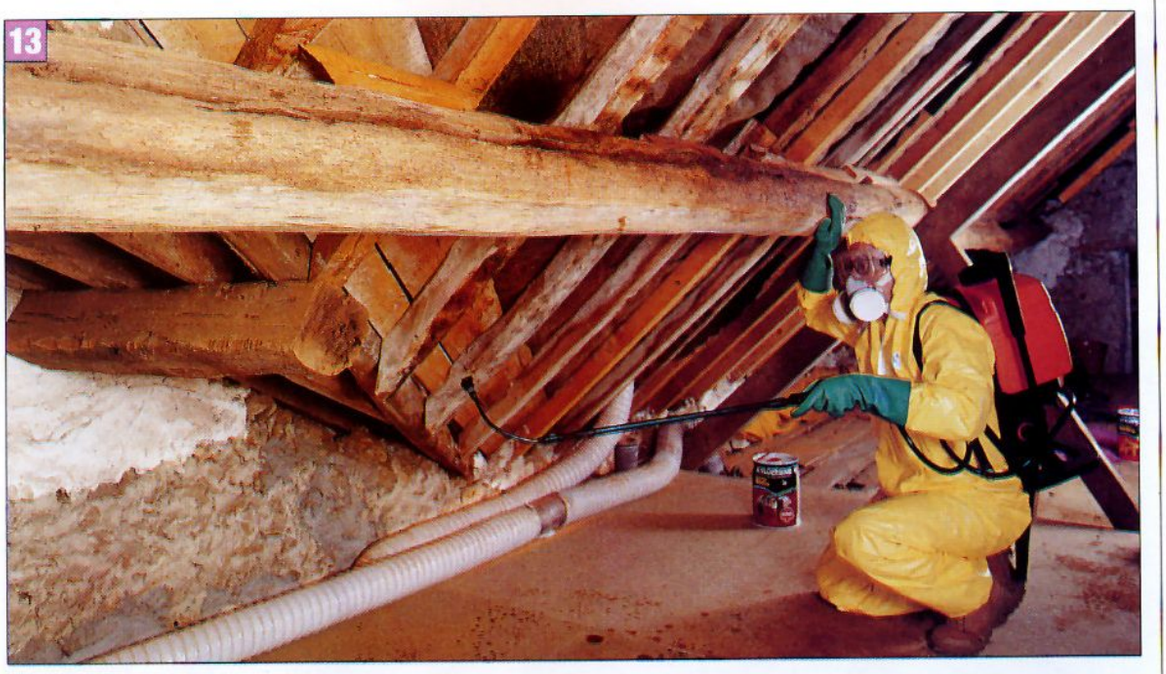
→ Un fabricant propose certains de ses pistolets à peinture électrique en version "traitement du bois". Le coffret "W 450 SE TB" inclut un pistolet ainsi que tous les accessoires pour réaliser l'opération: bouterolle, mèche à bois, injecteurs, soupapes, chevilles... Cet équipement coûte environ 350 €. Moins sophistiqué, le modèle "W 180 P TB" est livré dans une boîte en carton qui contient le strict minimum. Son prix est d'environ 150 €. Disponibles en GSB.

→ Si vous possédez un pistolet de cette marque, vous pouvez acheter un kit d'accessoires pour traitement du bois (chevilles, injecteurs...) pour 70 € environ.

Doc. Wagner

13 **Remplissez le pulvérisateur de produit (préalablement bien agité pour le rendre homogène). Une lance télescopique équipée d'une buse orientable permet d'atteindre les parties difficiles d'accès de la charpente.**

14 **Après l'injection, les têtes des chevilles peuvent être arasées: elles seront plus discrètes. Une "piqûre de rappel" pourra être effectuée ultérieurement grâce à un injecteur mâle introduit dans leur orifice.**



■ **La pulvérisation.** Cette méthode est utilisée pour traiter les grandes surfaces et les pièces de bois difficilement accessibles. Elle nécessite un pistolet à peinture ou un pulvérisateur de jardin adaptés à ce travail: ces deux outils doivent pouvoir supporter les produits insecticides et fongicides et accepter les accessoires destinés au traitement de la charpente (fournis en option). La pulvérisation s'effectue en une seule passe par mouillage complet de la charpente.

Sur les bois attaqués

Un traitement curatif est appliqué sur les parties atteintes. Les méthodes sont différentes selon la section des poutres mais se combinent pour une meilleure efficacité et durabilité.

■ **Sur les pannes et les poutres** de forte section (supérieure à 10 x 10 cm), le produit curatif est injecté pour traiter directement au cœur des bois attaqués. C'est la solution la plus efficace. Deux techniques sont possibles.

■ **L'injection par déversement.** C'est la moins coûteuse. Tous les 30 cm, sur les deux tiers de l'épaisseur des poutres, des trous obliques de 8 à 12 mm de diamètre sont percés en quinconce. Le produit est versé dans chacun des trous à l'aide d'un entonnoir. L'opération est renouvelée deux fois de suite jusqu'à refus. Les trous sont ensuite rebouchés avec des chevilles traitées par trempage (elles sont partiellement enfoncées pour faciliter un traitement d'entretien ultérieur).

■ **L'injection sous pression.** C'est la méthode utilisée par les professionnels. Elle nécessite un matériel coûteux: cartouches sous pression, pistolet électrique, pompe haute pression. Il existe toutefois des déclinaisons destinées au grand public à un prix relativement abordable. Il s'agit d'accessoires spécifiques à monter sur un pistolet à peinture électrique: buses, bouterolle

(petite pièce cylindrique), chevilles spéciales de deux types, mâles (pour les surfaces orientées vers le sol) et femelles (pour les autres surfaces). Dans les trous préalablement forés sont enfoncées les chevilles à l'aide de la bouterolle fournie pour ne pas les endommager. Puisé dans le godet ou directement dans le bidon, le produit est injecté avec le pistolet équipé d'une buse jusqu'à ce qu'il reflue à la surface du bois (la buse mâle s'emboîte sur la tête des chevilles femelles, et inversement). Les chevilles sont arasées à la scie ou laissées telles quelles en perspective d'un traitement ultérieur. Le badigeonnage ou la pulvérisation d'un traitement insecticide et fongicide est conseillé pour compléter l'injection et favoriser son efficacité.

■ **Sur les chevrons** de section plus faible que les pannes, il n'est pas possible de percer régulièrement sans compromettre leur solidité. On procède donc par badigeonnage ou pulvérisation (méthodes évoquées précédemment). Il faut effectuer trois passages (espacés d'une à deux heures selon le produit employé).

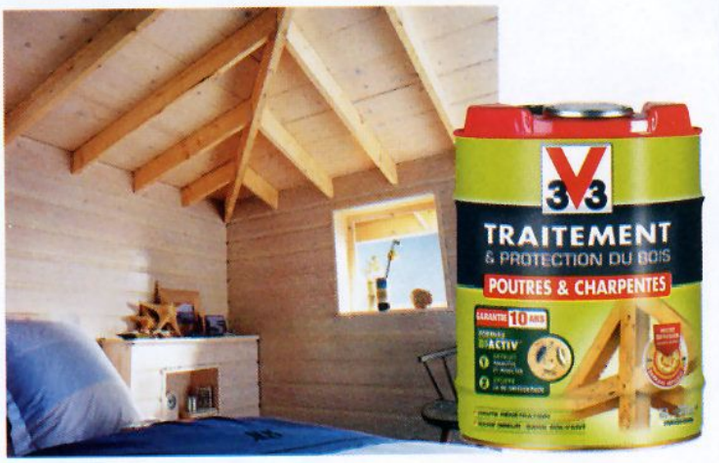
Texte ***H.-T. Callaix*** *– Photos* ***B. Paget***

Produits spécifiques bois

Les produits destinés aux traitements des poutres et des charpentes ont évolué. Désormais, ils conviennent autant à un traitement curatif qu'à un effet préventif. Disponibles en solution aqueuse ou dans des formules solvantées (quasiment inodores), ils n'obligent plus à déserter la maison après leur application. Cependant, ces produits restent dangereux. Pendant l'application du traitement, la pièce doit être ventilée (au besoin, enlever quelques tuiles sur les pans de la toiture). Portez impérativement combinaison, gants et masque à cartouche filtrante pour vous protéger. Après l'opération, remisez vos produits selon les préconisations du fabricant (tout en les maintenant hors de portée des enfants).

Traitement poutres et charpentes

Ce produit élimine larves et insectes tels que capricornes, termites et vrillettes. Il empêche également la prolifération des champignons. Sans solvant ni odeur, il s'applique au pinceau ou au pulvérisateur. "Traitement et protection du bois, poutres et charpentes" de V33, 89 €* le bidon de 25 l. Disponible en GSB.

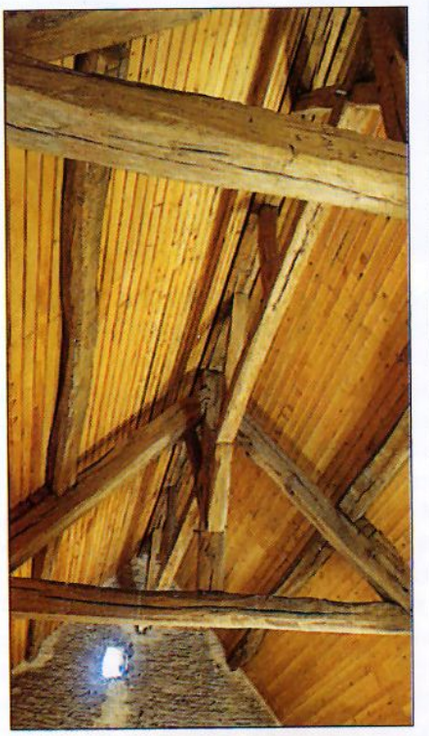


Auto-injectable

Cette cartouche injecte le produit directement dans le bois et permet de lutter contre tous les insectes xylophages. Ce système s'emploie sur tous les bois (même de forte section). Pour les bois fortement attaqués, comptez une cartouche par mètre. "Cartouche auto-injectable" de Diamantine, 25 €* l'unité.

Triple action

Ce traitement détruit et protège les bois fortement attaqués par les insectes xylophages et les champignons. Sa composition offre une bonne efficacité sans appliquer trop de produit. "Traitement triple action, poutres et charpentes" de Xylophène, 69,90 €* le bidon de 25 l. Disponible en GSB.



Traitement absolu bois

Un produit préventif et curatif à appliquer sur les bois attaqués. Insecticide et fongicide, il ne dénature pas le bois et convient en intérieur comme en extérieur. "Traitement du bois universel" de Peintures Cami, 57,50 €* le bidon de 5 l.

** Les prix sont donnés à titre indicatif.*

Une charpente sauvée du désastre

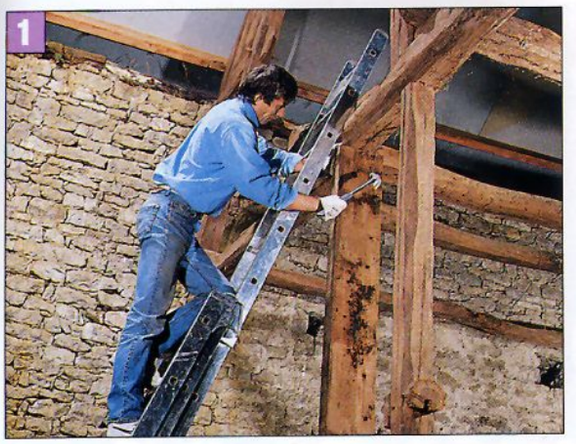
L'une des fermes de la charpente présentait un fléchissement inquiétant. Après examen, les réparations à entreprendre s'avèrent en fait assez simples, mais ne laissent aucune place à l'approximation.

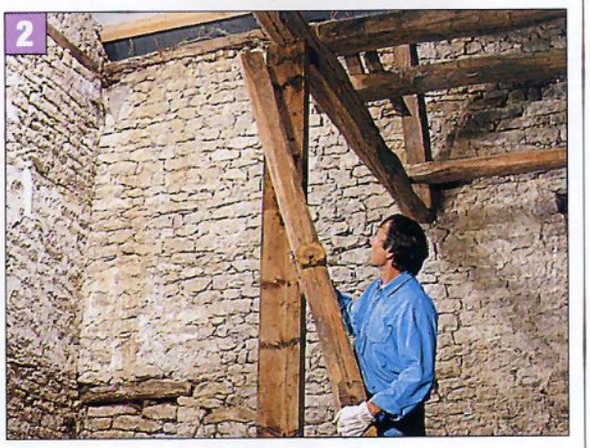
La charpente d'un bâtiment supporte les matériaux de couverture et renvoie leur charge vers les murs porteurs. Sa rigidité garantit une bonne résistance aux contraintes du vent et de la neige. Cette structure obéit au principe de la triangulation des assemblages : l'unité de base est la ferme. Les arbalétriers (les deux côtés du triangle) reportent les charges sur les maçonneries. L'entrait (la base du triangle) empêche l'écartement des arbalétriers. Chaque ferme est liaisonnée et consolidée par des poutres horizontales : les pannes. Les chevrons (poutres de section plus faible clouées sur les pannes dans le sens de la pente) servent de support aux matériaux de couverture.

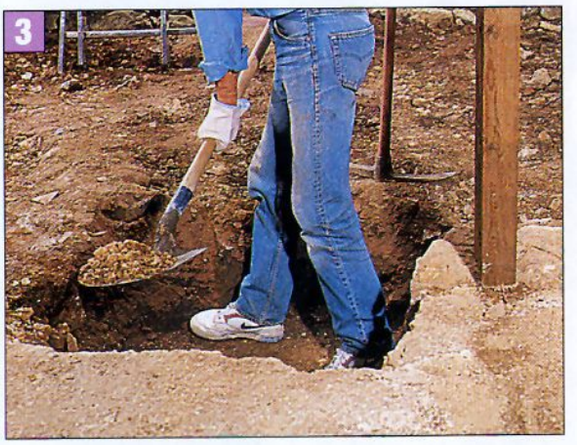
■ **Dans les constructions traditionnelles,** les fermes sont espacées de 3 à 4 m. De forte section, elles sont renforcées par différentes pièces : des jambes de force, un entrait haut ou un poinçon avec des contrefiches. Elles peuvent être en partie remplacées par un mur de refend ou un mur pignon (comme dans cette grange). Au centre du bâtiment, une grande ferme renforce la charpente. Au fil des siècles, les maçonneries remplissent toujours leur rôle de soutien, la ferme en revanche a fléchi de quelques centimètres. Ce signe de faiblesse est à analyser avant de tenter toute réparation.

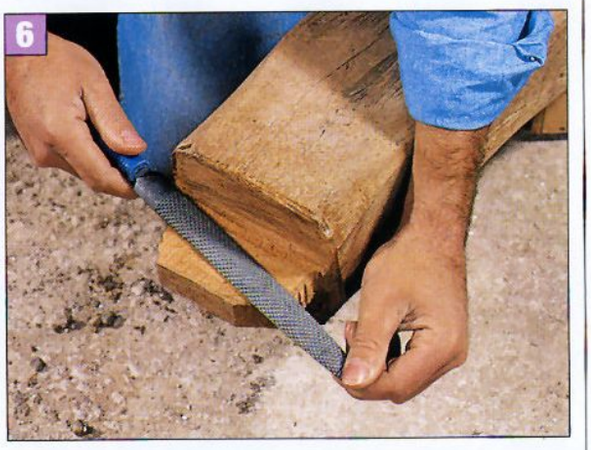
Le diagnostic

Après examen, la charpente s'avère saine et en bon état général. Plus que centenaires et composés de bois de cœur, les éléments semblent encore très solides. Les causes du fléchissement sont vite diagnostiquées. En









1 Il est important de bien étayer l'ouvrage. Placé à plus de 1 m du poteau, un bastaing est calé en force pour reprendre les charges de l'entrait pendant les travaux.

2 Soulagé par l'étayage, le poteau est dégagé du sol dans lequel il s'est enfoncé, puis de la mortaise de l'entrait qui le solidarisait à la ferme. Veillez à ne pas abîmer la mortaise.

3 Une fouille de 80 cm de côté et profonde de 40 cm est creusée pour couler une fondation. Elle compense l'insuffisance de portance du sol et transfère les efforts verticaux transmis par la ferme.

4 Un béton de propreté est coulé sur 4 cm d'épaisseur environ dans le fond de la fouille. Dosez-le à 150 kg/m³ au minimum pour pouvoir bien disposer les armatures de la semelle.

5 Sciées à mesure, deux planches sont clouées de part et d'autre de l'entrait de la ferme. Elles permettent de caler le sommet du poteau pendant le séchage du béton.

6 Le nouveau poteau (une poutre en chêne) est taillé à la scie égoïne. Il est ajusté à la râpe à bois à l'une de ses extrémités pour former un tenon : il s'emboîtera dans la mortaise de l'entrait.

fait, la toiture a été récemment rénovée avec des caissons isolants porteurs recouverts de tuiles plates. Ces éléments occasionnent une surcharge importante (trois fois le poids de la couverture initiale simplement composée de tuiles mécaniques). Ils ont entraîné un léger fléchissement de la ferme provoquant l'enfoncement du poteau qui reprenait les charges de l'entrait dans le sol en terre battue. Le poteau présente des fentes qui risquent de l'affaiblir : il doit être remplacé.

La réparation

Si vous ne possédez pas de connaissances particulières dans ce domaine, il est fortement recommandé de prendre conseil auprès d'un charpentier. À noter que les éléments abîmés doivent être remplacés par des

Faut-il traiter ?

En chêne plus que centenaire et en bois de cœur, la poutre n'a pas besoin d'être traitée.

→ En effet, les insectes xylophages se "cassent les dents" sur les bois dits parfaits, trop durs à mastiquer. D'ailleurs, les clous ou les vis ne pénètrent dedans qu'après préperçage. Ces bois très durs sont difficilement imprégnables par les traitements. De nouvelles considérations écologiques et environnementales tendent à minimiser l'emploi de produits de traitement insecticide et fongicide sur les bois de cœur ou les essences qui offrent une bonne résistance naturelle aux ennemis du bois. Comme la poutraison (poteau et ferme) va rester apparente, il est facile de la surveiller et de voir si elle subit une attaque. Si vous avez des doutes, rien ne vous empêche de traiter la poutre (et celles de la ferme) par badigeonnage avec un produit pour bois intérieurs. L'essentiel est que la ferme soit suffisamment dimensionnée pour supporter les charges de la toiture.

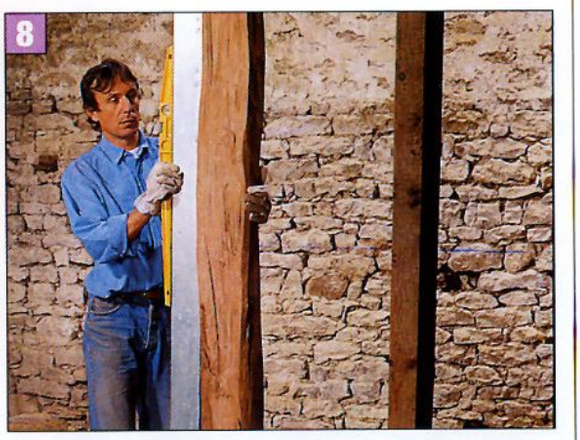
7 L'armature (deux morceaux de semelle à trois filants de Ø 8 mm liaisonnés entre eux) est à présent noyée dans un béton dosé à 350 kg/m³ peu mouillé, bien vibré et tassé.

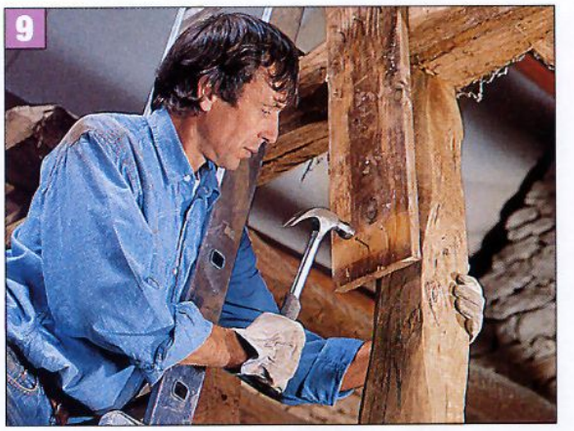
8 Le pied du poteau est enfoncé dans le béton et le tenon dans la mortaise de l'entrait. Le réglage de la verticalité se fait à l'aide d'un niveau à bulle et d'une règle. Multipliez les points compte tenu de l'équarrissage du poteau.

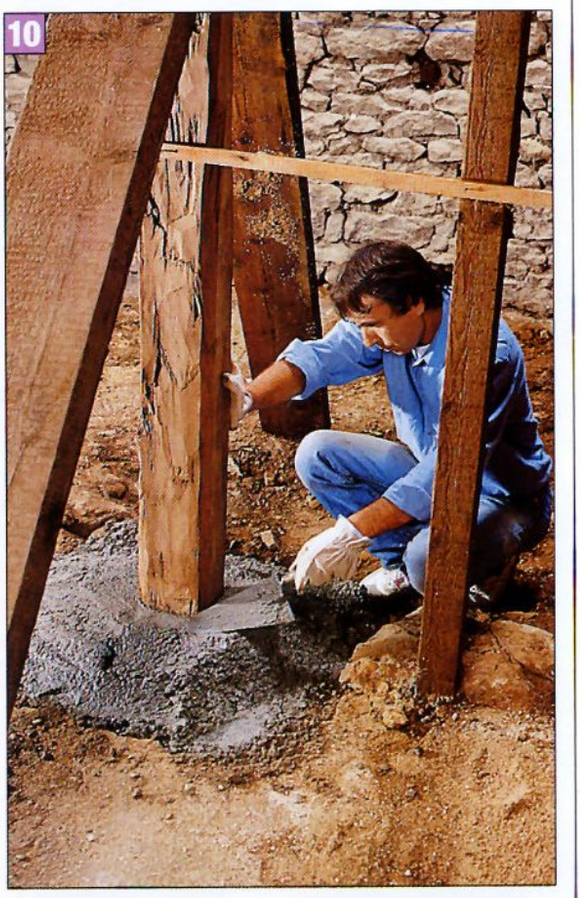
9 Le sommet du poteau est d'abord bloqué avec des cales entre les planches latérales préalablement clouées. Il est ensuite maintenu en position à l'aide de quelques pointes de menuisier enfoncées dans les planches.

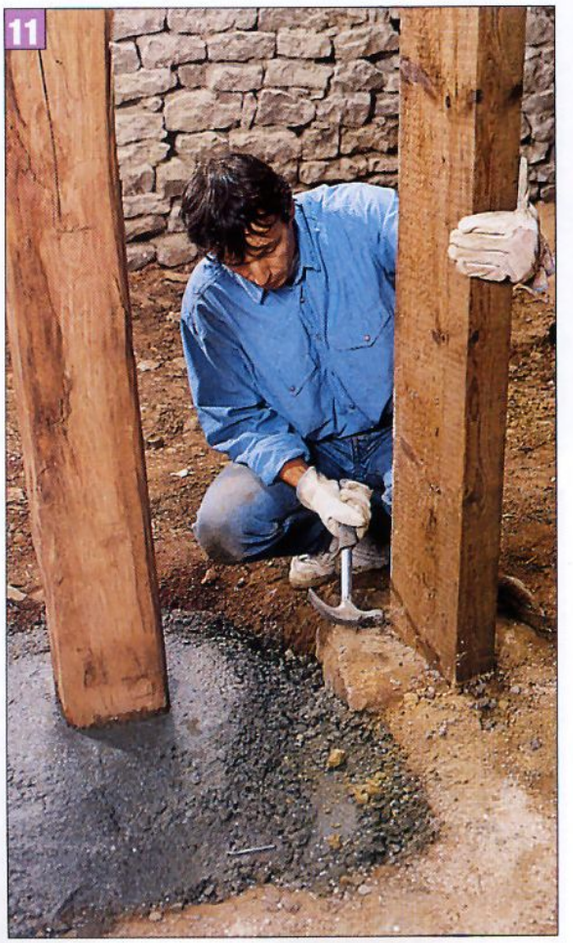
10 Durant le durcissement et le séchage du béton, le poteau est maintenu en position par un étayage latéral (deux bastaings inclinés et bloqués en force) et des entretoises horizontales.

11 Les étayages du poteau et de l'entrait de la ferme restent en place au moins une semaine. Ils ne seront enlevés qu'après prise et séchage complet du béton de la semelle de fondation.









poutres de section au moins équivalente et de préférence supérieure.

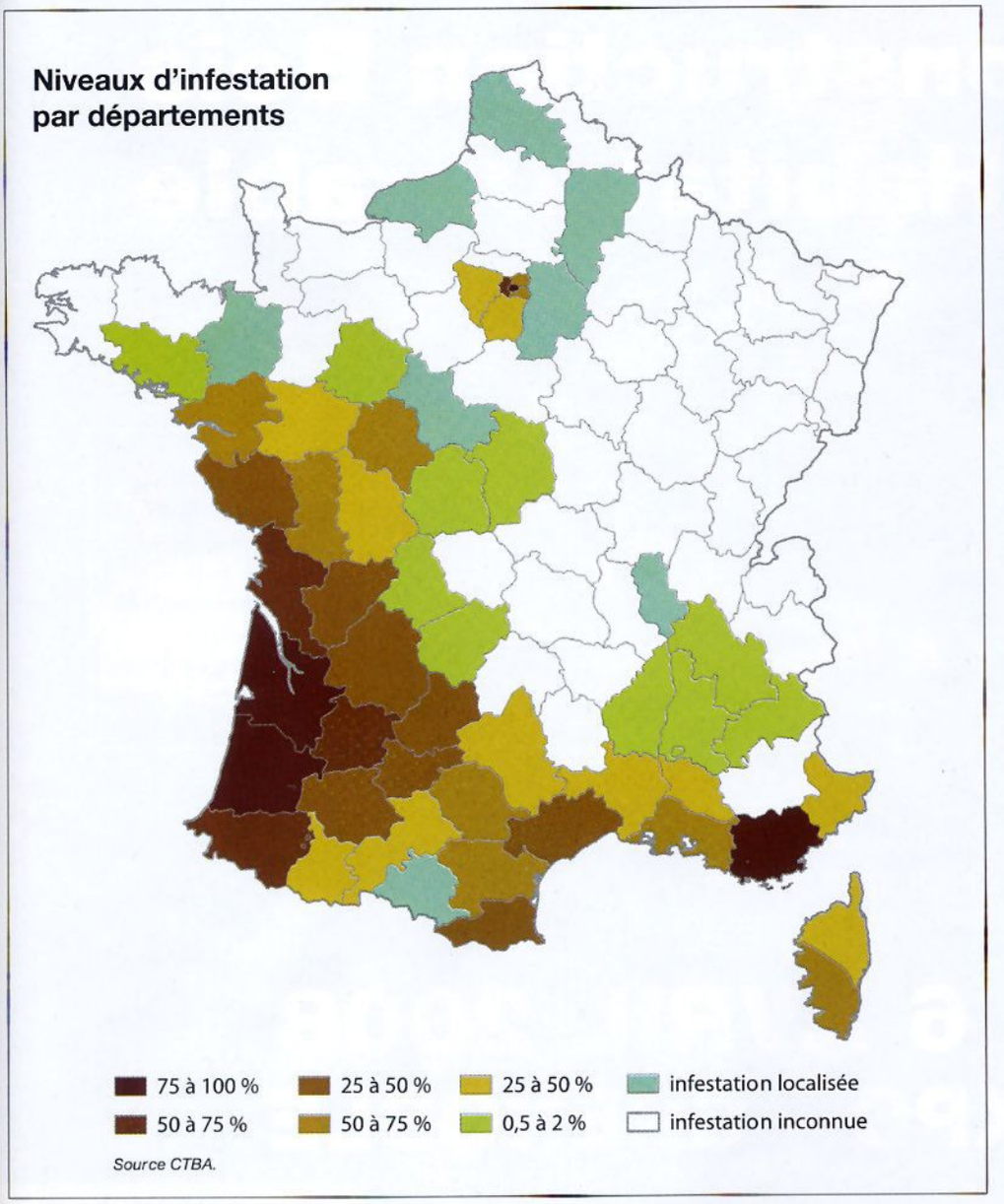
■ **Achetée chez un récupérateur de matériaux,** une poutre en chêne remplace le poteau. Grossièrement équarrie, elle présente une section de 15 x 15 cm environ. Un tenon est taillé à l'extrémité : il doit se raccorder à la mortaise de l'entrait dans laquelle était encastré le poteau d'origine. Après étayage de la ferme, le poteau fendu est retiré.

■ **Le nouveau poteau** prend appui sur une semelle de fondation en béton. Il faut attendre au moins une semaine avant de retirer l'étayage de la ferme.

*Texte **J.-P. Decroix** – Photos **Y. Robic***

Pour en finir avec les ter

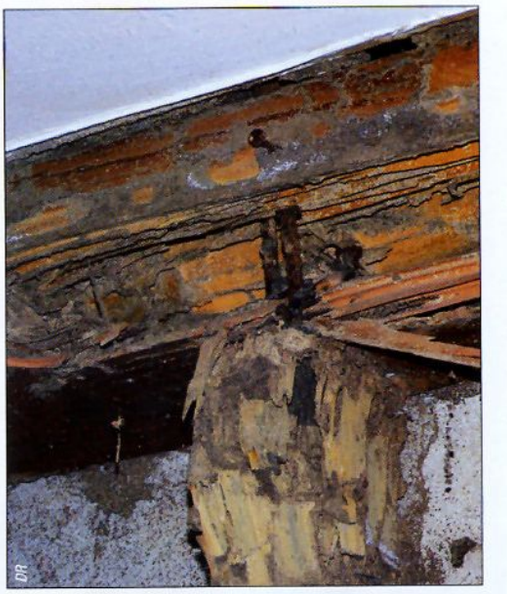
Les termites continuent de progresser. Pour lutter contre leurs dégâts, les moyens mis en œuvre se multiplient. Dans les zones géographiques concernées (aujourd'hui, 54 départements en France métropolitaine), les pouvoirs publics agissent sur tous les fronts.



Source CTBA.

Êtes-vous concerné ?

→ **Avec l'appui des services municipaux et de l'Administration, le FCBA suit l'avancement des infestations au plan géographique et élabore une cartographie. Pour savoir si votre commune est concernée, consultez les cartes sur le site www.termite.com.fr. Vous y trouverez également des informations utiles et pratiques pour engager des travaux.**



Propriétaires et occupants d'immeuble, professionnels du diagnostic et de la démolition, chacun porte sa responsabilité. La prévention est également à l'honneur. L'État impose de nouvelles exigences lors de la construction et de la rénovation sur les structures en bois des bâtiments.

Un diagnostic en bonne et due forme

Vous vendez votre habitation ? Si elle se situe dans une zone infestée (délimitée par un arrêté préfectoral), vous devez annexer à la promesse de vente (ou à défaut, à l'acte de vente) un état relatif à la présence de termites datant de moins de six mois. S'il s'agit d'un appartement, le diagnostic porte uniquement sur les parties privatives (pas les parties communes : escaliers, hall d'entrée…).
Depuis le 1er novembre 2007, ce diagnostic doit être réalisé par un professionnel titulaire d'une certification de type ISO 17024 délivrée par un organisme accrédité et bénéficiant de la qualité d'opérateurs en diagnostic immobilier (ODI).

■ **Vous pouvez également avoir besoin** d'un diagnostic pour d'autres raisons : lorsque le maire vous enjoint de procéder à une recherche de termites *(voir l'encadré ci-contre)* ou si vous suspectez la présence de termites ou d'insectes à larves xylophages dans votre maison (capricornes des maisons, vrillettes).

■ **Dans tous les cas, il est conseillé** de faire appel à des experts certifiés par l'Institut technologique FCBA (forêt cellulose bois carton) pour leur aptitude à établir l'état parasitaire des constructions. La liste de ces professionnels est consultable sur le site www.fcba.fr.

nites

Ressemblant à des fourmis blanches, les termites se nourrissent de bois. Fuyant la lumière, ils creusent le bois et passent inaperçus. Les dégâts sont ravageurs : le bois complètement évidé ne porte plus la structure du bâtiment.

Janet Shellman-Reeve

Pour traiter, des professionnels qualifiés

Des termites ont élu domicile chez vous ? Premier réflexe, prévenez la mairie : c'est une obligation. Pour éradiquer ces intrus, il existe différentes armes (pièges, appâts, barrières physico-chimiques) qui doivent être mises en œuvre par des professionnels qualifiés. Préférez les entreprises titulaires de la certification de service CTB-A+ délivrée par FCBA. Quatre types de traitements préventifs et curatifs sont couverts : insectes à larves xylophages, termites, champignons lignivores et implants. Réparties en métropole et dans les Dom-Tom, ces 130 entreprises doivent répondre à un code de déontologie commerciale (prohibition d'arguments commerciaux abusifs) et pratiquer un bon diagnostic. Pour ce faire, le professionnel a obligatoirement reçu une formation à la détection des pathologies et aux façons de les traiter.

■ **Le traitement** doit être d'une haute qualité technique et réalisé avec des produits certifiés CTB-P+ (ou équivalents). Le technicien signale également au particulier les opérations complémentaires à prévoir (faire venir un charpentier pour vérifier la solidité mécanique, par exemple). Autre impératif : le respect du devis.

Enfin, l'engagement de qualité vaut pour le service après-vente. Le dossier du client est conservé pendant dix ans. L'entreprise s'engage à intervenir en cas de réinfestation (termites) pendant un délai de dix ans pour les bois, et cinq ans pour les sols et murs.

Prévention dans les constructions neuves

Depuis le 1er novembre 2007, toute construction neuve située dans une zone contaminée (qui fait donc

l'objet d'un arrêté préfectoral) doit être conçue et bâtie de façon à résister à l'attaque des termites. Deux types de mesures sont prévus. Les éléments en bois (ou en matériaux dérivés) composant la structure du bâtiment (charpentes, planchers, poteaux…) doivent être naturellement résistants aux termites ou avoir été traités spécialement pour résister au moins dix ans. Si l'une ou l'autre de ces solutions n'a pu être retenue, les matériaux visés doivent rester apparents afin de pouvoir être vérifiés visuellement et d'assurer leur éventuel remplacement en cas d'infestation (cette troisième solution ne peut s'appliquer dans les départements d'outre-mer). Un dispositif pour faire obstacle au passage des termites depuis le sol vers le bâti doit être mis en œuvre.

■ **Dans tous les départements** métropolitains et d'outre-mer, les éléments en bois du bâti doivent en plus résister naturellement aux autres insectes à larves xylophages ou être traités de manière à résister à leurs attaques.

En cas de rénovation de la structure en bois d'un bâtiment, les mêmes règles sont à respecter.

La loi à l'assaut des termites

La réglementation impose des obligations aux occupants, aux propriétaires, aux maires et aux préfets…

→ **Les occupants (ou à défaut les propriétaires) d'immeubles bâtis ou non bâtis doivent déclarer en mairie la présence de termites.**

→ **La mairie centralise les déclarations et, si besoin, définit un périmètre dans lequel tous les propriétaires doivent effectuer une recherche de présence de termites dans un délai de six mois, puis faire traiter ou éradiquer les colonies d'insectes. En cas de défaillance du propriétaire, la commune a la possibilité de faire pratiquer les travaux après mise en demeure et avec l'autorisation du juge d'instance (aux frais du propriétaire).**

→ **Le préfet délimite par arrêté les zones contaminées ou susceptibles de l'être.**

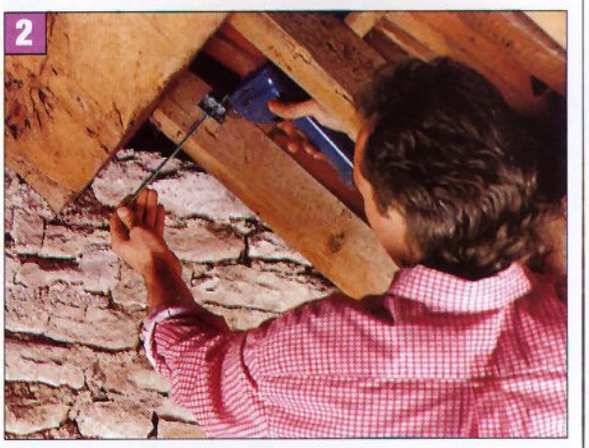
→ **Dans ces zones, les bois et les matériaux contaminés doivent être incinérés sur place ou traités avant tout transport.**

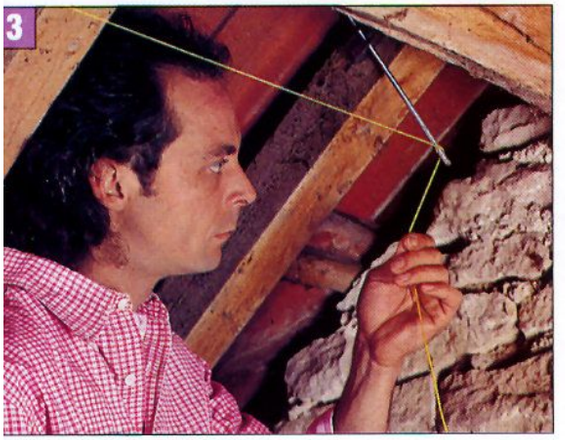
Texte ***C. Doleux***

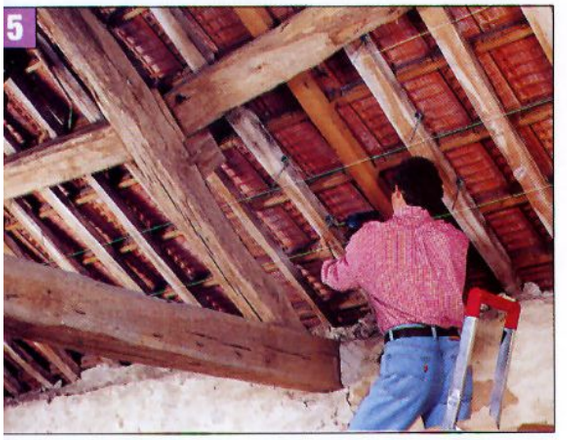
Une isolation monocouche

Associée aux systèmes de suspentes, la laine minérale monocouche permet d'isoler rapidement une charpente traditionnelle. Sans compétence particulière et avec un budget raisonnable.

Stylisme I. de Mill
Accessoires : Grange, Bon Marché, Yves Halard, Conrad Shop







1 Fixez un étrier et sa tige filetée aux quatre angles de chaque zone située entre les pannes. Les tiges existent en différentes longueurs pour s'adapter à l'épaisseur de l'isolant.

2 Fixez l'étrier par vissage contre la joue du chevron. Placez-le de sorte que la tige soit perpendiculaire au chevron. Une visseuse de faible encombrement facilite le travail.

3 Une fois les suspentes d'extrémité en place, reliez le bout de leur tige avec un cordeau tendu à l'horizontale puis à la verticale (parallèlement au chevron). Ce qui permet d'aligner facilement les suspentes intermédiaires.

4 Les suspentes intermédiaires sont espacées d'environ 90 cm. Cette mesure est une indication car les écarts entre les chevrons des anciennes charpentes ne sont pas toujours réguliers.

5 Prenez le temps d'établir le réseau de fixation car il supporte au final tout le poids des plaques de plâtre. Grâce au système de vissage des tiges, vous pouvez corriger la profondeur.

Combien ça coûte ?

→ Comptez environ 10 € du m² pour une laine de verre monocouche en 200 mm d'épaisseur. Ajoutez environ 6,50 € du m² en quincaillerie diverse pour le système de fixation de l'isolant (étriers, tiges filetées, rosaces) et des plaques (fourrures métalliques). Le prix moyen des plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur (BA 13) se situe aux alentours de 3,50 € du m² (sont inclus les bandes de calicot et l'enduit de recouvrement).

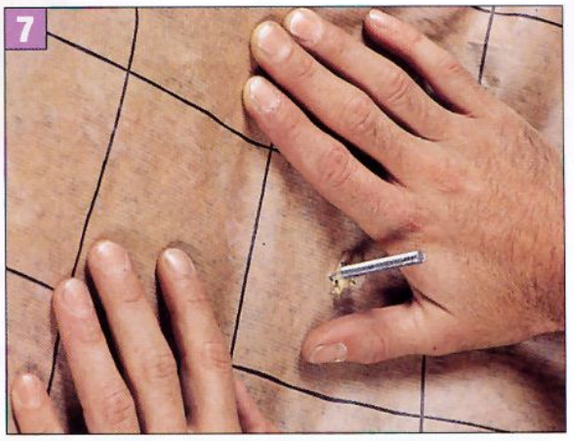
→ Soit un coût global de 20 € TTC hors pose du m². Ces prix indicatifs relevés en GSB ne tiennent pas compte des réductions éventuelles pour un achat en grosse quantité.

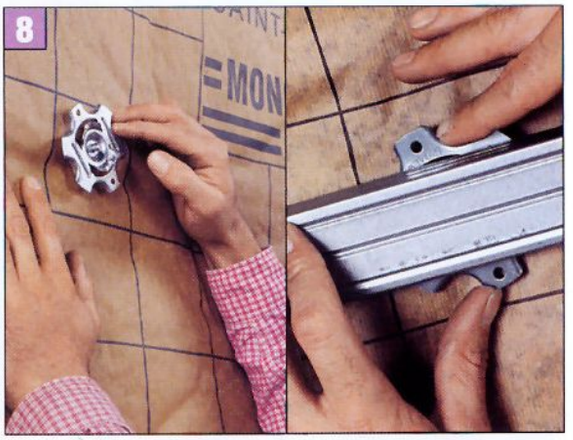
La technique habituelle pour l'isolation en sous-toiture fait appel à deux couches croisées d'isolant. La première couche se présente sous la forme de panneaux semi-rigides (sans pare-vapeur) coincés entre les chevrons. La seconde est constituée de lés souples avec un pare-vapeur sur une face (à placer côté comble). Ce système croisé est aujourd'hui concurrencé par les produits "monocouches" qui simplifient le travail. Notre chantier est réalisé avec de l'"IBR Monocouche Contact" d'Isover qui offre la particularité d'être couvert d'un léger voile protecteur pour éviter aux fibres de laine de verre de voler dans l'atmosphère.

Côté toiture, l'indispensable lame d'air entre l'isolant et les tuiles se trouve réduite à 3 ou 4 cm, dans le cas d'une pose croisée. Déroulé dans l'axe des chevrons, un isolant monocouche ménage beaucoup plus d'espace pour la circulation de l'air sous la couverture.

Des fixations rapides

Les lés de laine de verre sont retenus par simple embrochage sur des suspentes métalliques. Chacune de ces fixations se compose d'une tige filetée vissée et réglée sur un étrier, lui-même vissé sur la joue du chevron. Après embrochage de l'isolant, l'extrémité de la tige reçoit une rosace en métal. Cette pièce maintient l'isolant en place et sert au clipsage des fourrures métalliques (rails) destinées à recevoir l'habillage de plaques de plâtre.





6 Mesurez et coupez vos lés de laine au sol. Un excédent important est conservé ici pour isoler le bas du rampant. Placez votre lé au contact du mur et de la panne, puis embrochez-le sur les tiges.

7 Pour embrocher, palpez la surface du pare-vapeur afin de "sentir" la pointe de la tige. Placez ensuite vos mains de chaque côté et pressez pour traverser l'isolant et son pare-vapeur.

8 Chaque fois que vous traversez l'isolant, positionnez une rosace sur le bout de la tige filetée. Installez ensuite les fourrures qui sont simplement clipsées sur les rosaces. Tournez en vous aidant des ailettes.

9 Ce système d'isolation offre une certaine souplesse pour corriger les erreurs d'alignement. Il suffit de visser ou de dévisser la rosace pour déplacer le rail de quelques millimètres.

Faites le tour du propriétaire

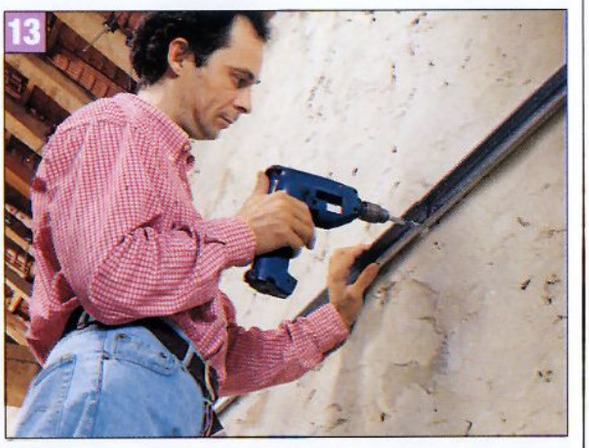
Avant de vous lancer dans l'isolation de vos combles, prenez le temps de bien inspecter l'ensemble de votre toiture. Profitez d'une bonne averse pour vérifier qu'il n'existe aucune fuite et sondez éventuellement les bois qui vous paraissent douteux à l'aide d'un couteau pointu. Si votre toiture a besoin d'un bon remaniement et du remplacement de quelques bois, c'est le moment ou jamais. Car une fois l'isolation mise en place, il sera difficile d'intervenir sur la charpente. Par ailleurs, il est également conseillé de traiter les poutres afin de les préserver des attaques d'insectes xylophages. En préventif, pulvérisez ou badigeonnez un produit spécifique (Xylophène, Xylamon, Cécil, V33...).

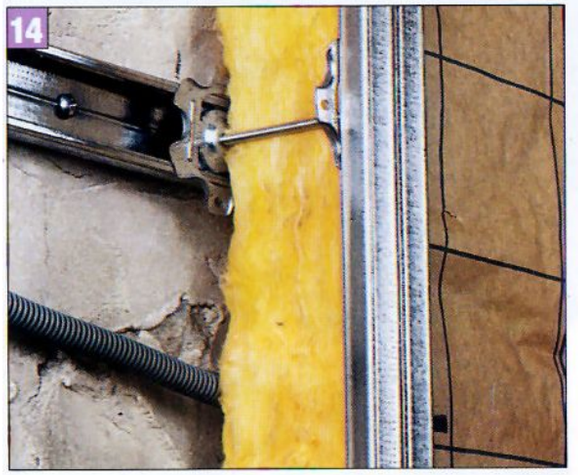
Une mise en œuvre simple

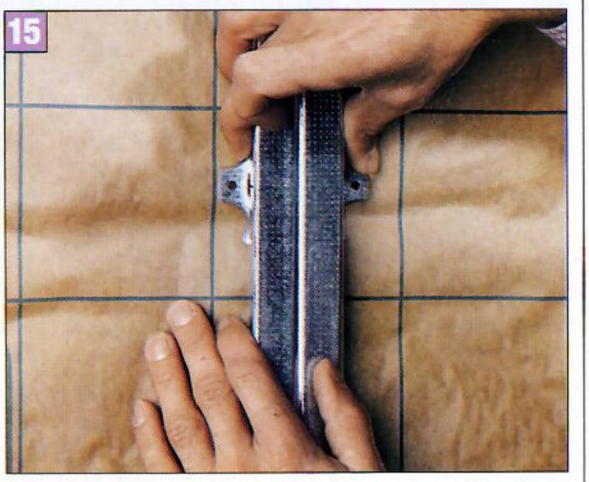
Composé d'un étrier, d'une tige filetée et d'une rosace, le système de fixation s'adapte parfaitement aux éventuelles irrégularités d'alignement des chevrons (fréquentes sur les charpentes traditionnelles). En général, on commence par fixer un étrier et sa tige filetée aux quatre angles de la zone à couvrir. En l'occurrence, entre les pannes (à 10 cm maximum d'une panne ou d'un mur). Ensuite, il suffit de tendre des cordeaux pour aligner les autres supports. Avec des suspentes classiques (sans réglage de profondeur), il faut respecter l'alignement avec soin pour obtenir d'une surface plane lors de l'habillage.

■ **Grâce aux tiges filetées** employées ici (système "Rosatwist combles" d'Isover), vous bénéficiez d'une plus grande souplesse : seul l'alignement entre les tiges compte, la profondeur peut se régler avec précision par un vissage ultérieur. Horizontalement, l'idéal est d'obtenir un espacement de 90 cm maximum entre deux tiges. Verticalement, l'écart habituel de 60 cm est indispensable pour la pose des plaques de plâtre sur les fourrures métalliques (armature).

■ **Une fois le réseau de tiges installé,** réglez la profondeur en effectuant un simple vissage. Préparez ensuite vos lés d'isolant. Découpez-les en ajoutant une marge de 3 à 5 cm, puis embrochez le premier panneau dans le sens de







10 **Sur chaque fourrure, la surface présente une ligne médiane qui matérialise la limite de pose. Placez les panneaux bord à bord. Vérifiez puis vissez.**

11 **Lorsque le comble comporte des murs maçonnés (pignons, bas de murs), les fourrures sont fixées non plus sur les suspentes, mais sur un réseau de rails métalliques en U servant de cadre.**

12 **Fixez un rail métallique au sol, puis continuez le cadre support sur les côtés. Les rails se recoupent facilement avec une scie à métaux et une boîte de coupe (ou à la cisaille pour profilés).**

13 **La hauteur des fourrures se limite à 2,40 m. Même s'il existe des prolongateurs pour les emboîter bout à bout, la rigidité est meilleure en plaçant un profilé intermédiaire à l'horizontale.**

14 **L'isolant monocouche peut également isoler les parois verticales grâce à un système de rosace double montée sur tige filetée. L'isolant s'embroche comme en sous-rampant.**

15 **Là encore, la rosace sert au clipsage de la fourrure par simple rotation. Ce principe permet d'apporter une correction d'alignement en tournant la molette.**

la pente. Le pare-vapeur est placé côté comble: il a pour fonction d'empêcher l'humidité ambiante de l'habitation de pénétrer dans la laine de verre, ce qui affaiblirait ses performances. Aidez au maintien du lé avec les rosaces vissées au bout des tiges. Embrochez le lé suivant en le disposant bord à bord par rapport au précédent pour éviter toute rupture d'isolation (l'opération doit être précise).

L'habillage, une opération plus délicate

L'isolant est en place. C'est au tour de l'armature métallique d'être clipsée sur les rosaces. Viennent ensuite les plaques de plâtre. Comme pour un habillage classique par doublage, elles sont vissées dans les fourrures. Elles se posent dans le sens de la largeur en suivant les lignes des fourrures. Veillez à bien les disposer bord à bord. La jonction entre les plaques est ensuite jointoyée avec une bande (calicot) et de l'enduit. Si vous posez des plaques pour la première fois: il faut d'abord garnir la ligne de joint avec l'enduit, appliquer la bande, puis regarnir le tout d'une autre épaisseur de mortier.

■ **Si vous préférez un habillage lambrissé,** le même fabricant propose un système de clips métalliques conçu pour poser directement les lames de bois sur des fourrures métalliques standard (clip "Lambris Optima").

Texte ***A. Fuksa*** *– Photos* ***Y. Robic***

Poser un écran de **sous-toiture**

Cet écran métallisé apporte un complément d'isolation, été comme hiver. Pour obtenir le meilleur de ses performances, sa mise en œuvre requiert une attention particulière.

La tempête de 1999 a engendré une prise de conscience quant à l'utilité des écrans de sous-toiture. Cette isolation mince contribue en effet à limiter l'envol des tuiles sous l'effet du vent. Mais leur fonction est avant tout de protéger les combles contre la pénétration de neige poudreuse, de pluie, de poussières ou de suie. Ils aident enfin à recueillir l'eau ayant pénétré sous les tuiles (condensation, fonte ou pluie) et à la conduire à la gouttière.

Un écran de sous-toiture n'est toutefois pas considéré comme un revêtement étanche. En aucun cas, il ne se substitue à un matériau de couverture. Au mieux, il peut suffire à la mise hors d'eau provisoire d'un chantier dans des conditions climatiques normales (ni neige ni grêle...) et pour une courte durée (huit jours au maximum). De plus, sachez que certains écrans réagissent mal aux rayons ultraviolets.

1 & 2 Après la découpe des chevrons selon l'angle requis (utilisez une fausse équerre) et la longueur souhaitée, clouez la planche d'égout (volige) sur les abouts de charpente.

3 Sur le sol, préparez la découpe des lés à la longueur désirée. Tranchez proprement l'écran au cutter. Enroulez les lés avant de les transporter sur le toit. Veillez à votre sécurité (harnais et ligne de vie).

4 Pour que la sous-face n'offre pas prise au vent, posez l'écran bien tendu en recouvrement continu sur le faîtage. Prévoyez un débord de 20 cm sur l'autre versant de la charpente.

5 Une fois le premier lé en place, fixez provisoirement l'écran sur les chevrons. Évitez de clouer le bas du film de manière à ne pas gêner la mise en place de la bande suivante.

6 En fixations provisoires, utilisez de préférence des pointes à tête large (Ø 10 mm) d'une longueur de 18 mm (ou des agrafes).

éfléchissants et respirants

es produits récents présentent une fonction supplé-entaire: ils limitent les apports caloriques pendant l'été âce à la propriété réfléchissante d'une fine couche aluminium.

D'autres sont encore plus innovants. Ils proposent n véritable complément d'isolation thermique (été omme hiver) avec un double effet radiant. C'est ce type e produit qui a été mis en œuvre lors de la construction e cette maison à ossature bois. Vendu en rouleau de 20 cm x 20,80 m, cet écran souple ("Therm'X®" de iplast) est constitué d'un matelas de ouate de polyester ssocié à deux parements à la fois réfléchissants et espirants. Son avantage: aucun risque de condensation sur les chevrons de la charpente (notamment en face froide de la couverture). À la différence des films classiques, le principe de pose consiste à créer deux lames d'air: l'une immobile au-dessus de l'isolant principal, l'autre ventilée sous les tuiles.

Confort d'été

En été, outre ses fonctions premières, l'écran favorise la réduction des transferts thermiques en provenance de la couverture vers les combles. Située entre les tuiles (ardoises, bardeaux...) et l'écran, la lame d'air ventilée joue un rôle capital. Pour optimiser la convection naturelle et améliorer l'effet de cheminée (tirage thermique), le fabricant préconise la pose de contre-lattes de 38 mm d'épaisseur au minimum clouées sur le chevronnage par-dessus

7 Déroulez le deuxième lé, puis glissez-le sous le premier. Comptez un recouvrement de 10 cm pour les pentes supérieures à 30 % et de 20 cm pour les plus faibles. Fixez-le comme le précédent.

8 Il est préférable de calfeutrer les recouvrements à l'avancement: vous éviterez ainsi les entrées d'air. Appliquez la bande adhésive sur le joint longitudinal, puis marouflez soigneusement.

9 Un raccord doit impérativement se situer au droit d'un chevron avec un recouvrement de 10 cm. Une bande adhésive le complète et la contre-latte achève la fixation.

10 Il est important de bien tendre l'écran au fur et à mesure de la pose. La surface doit être la plus plane possible. L'écoulement de la condensation et d'une éventuelle pénétration de pluie est ainsi facilité.

11 En rive, posez la bande adhésive jusqu'au bout, puis clouez provisoirement le film sur le chevron extrême. Par la suite, la contre-latte calfeutrera l'ensemble.

12 Avant de placer le dernier lé au niveau de l'égout, fixez définitivement les premières bandes à l'aide de contre-lattes clouées. Elles créent la lame d'air supérieure et supportent les liteaux.

l'écran. Ces tasseaux assurent la fixation définitive du film et reçoivent les liteaux (supports de couverture).

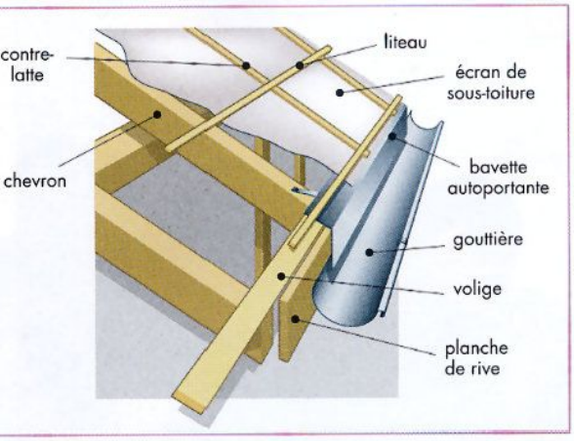
■ **Le fabricant recommande** de surcroît l'emploi d'un faîtage à ventilation continue (sur closoir, par exemple). De préférence plutôt associé à des entrées d'air linéaires à l'égout qu'à des chatières.

Confort d'hiver

En hiver, l'écran réduit les fuites de calories en provenance de la maison grâce à la forte réflectivité du parement intérieur. Créer une lame d'air inerte en sous-face contribue à renforcer l'isolation thermique. Son épaisseur est de 20 mm minimum entre l'écran et l'isolant sous rampant (laine de verre, etc.). Non ventilée, cette lame d'air demande une attention particulière lors de sa mise en œuvre. Il s'agit d'assurer un calfeutrement correct sur toute la surface de la couverture, surtout aux points singuliers tels que les rives, l'égout et la sortie de cheminée.

La mise en œuvre

L'écran est déroulé sur les chevrons espacés de 90 cm au maximum. Normalement (conformément aux règles professionnelles), il se pose en lés parallèles de l'égout au faîtage. En réalité, les couvreurs préfèrent souvent commencer la pose par le haut, comme sur ce chantier. Ce choix est motivé par un souci de sécurité: meilleure visibilité et travail plus simple dans le sens de la descente. En revanche, cette tâche "à l'envers" exige une



13 **Pour créer l'espace suffisant à la circulation de l'air, l'épaisseur des tasseaux est supérieure (20 mm habituellement). Ici, 38 mm pour des longueurs de rampants inférieures à 8 m. Au-delà, comptez 60 mm.**

14 **Clouez une contre-latte (chanlatte) sur le chevron au droit de la volige. Placez les crochets (pente de 0,5 à 1 cm/m) et la gouttière : prévoyez un recouvrement de 3 à 4 cm entre les éléments.**

15 **Avant de recouvrir le bas, formez une bavette qui enveloppe la volige et la planche de rive. Clouez-la sur la planche, puis fixez-la sur les chevrons. Les éléments se chevauchent sur 5 cm au minimum.**

16 **Placez le dernier lé. Il doit reposer sur la bavette sans être apparent dans la gouttière (au besoin, découpez le film au cutter). Terminez le contre-lattage sur toute la longueur des chevrons.**

17 **Commencez la pose des liteaux (25 x 25, 18 x 35 ou 30 x 40) en partant de la bande d'égout. L'espacement entre les tasseaux doit être égal au pureau (partie visible) des tuiles.**

attention particulière au recouvrement des lés. Celui-ci doit suivre la ligne d'eau : la bande supérieure recouvre celle du dessous (et non l'inverse). À chaque liaison, une bande adhésive en aluminium (large de 75 mm) ferme hermétiquement le joint.

Les points singuliers

Le traitement des points singuliers de la toiture est l'opération la plus sensible. D'autant plus qu'il faut ici assurer l'étanchéité de la lame d'air en sous-face. Aussi les modes de pose ont-ils été légèrement modifiés par rapport aux règles habituelles.

■ **En ce qui concerne l'égout,** le raccordement de l'écran permet l'évacuation des écoulements d'eau dans la gouttière. Pour ce faire, une bande rigide est utilisée comme larmier (bavette métallique...). Cette bande est recouverte d'au moins 10 cm et l'écran arrêté au ras de l'égout, sans jamais être apparent.

■ **Au faîtage** (ou arêtier), il s'agit de permettre la ventilation de la couverture en sous-face et d'immobiliser la lame d'air inerte sous l'écran. Le raccordement des deux pans est effectué soit par rabat (retournement) du lé supérieur sur l'autre versant. Soit par une bande posée à cheval qui recouvre les deux versants. Là encore, les joints sont étanchés à l'aide d'une bande adhésive en aluminium. La première option est celle retenue sur notre chantier.

18 **Clouez le litonnage en lattis horizontal. Traversant le liteau, la contre-latte et l'écran, les pointes doivent être assez longues pour s'ancrer de 5 cm au moins dans le chevron support.**

19 **Lorsque les liteaux sont en place, achevez d'araser le film au cutter à l'aplomb du chevron extrême. Laissez en attente avant la mise en place des tuiles de rive.**

20 **Placez les premières tuiles en commençant par l'angle formé par l'égout et la rive. Tracez les découpes en bordure après la prise de cotes.**

■ **En rive,** les dispositions habituelles de pose s'appliquent : l'écran est coupé à l'aplomb du pignon ou du chevron en débord de toit.

■ **Dans le cas d'une fenêtre de toit,** l'écran est découpé en périphérie du chevêtre puis relevé sur des contre-lattes de 38 mm d'épaisseur. Constitué d'un lé 20 cm plus long que la largeur du chevêtre, un déflecteur est enroulé sur une latte. Il est disposé en biais puis inséré dans le joint de recouvrement en amont. Pour les sorties de cheminée, les dispositions de mise en œuvre sont les mêmes. Seule différence : le respect de l'écart au feu (16 cm).

■ **Pour le traitement des noues,** deux possibilités sont envisageables. La plus simple consiste à interrompre l'étanchéité en bord de cheneau et à la fixer directement. La seconde est de relever le film dans des couloirs parallèles à la noue, de la même manière que pour une fenêtre de toit.

■ **Pour les sorties de conduits de ventilation,** le fabricant recommande l'utilisation d'une tuile à douille équipée d'un adaptateur en sous-face. Le conduit est raccordé ultérieurement sous l'écran (dans la mesure où l'adaptateur le traverse). Une autre solution consiste à procéder comme pour les fenêtres de toit ou les sorties de cheminée (elle est plus complexe).

Les règles de pose

Posé par une entreprise spécialisée, l'isolant utilisé sur ce chantier est une barrière radiante qui réduit la surchauffe des combles. Pour obtenir plus d'informations sur sa mise en œuvre, il est conseillé de se référer au cahier des charges de pose du fabricant (vous pouvez le consulter sur le site Internet www.siplast.fr) et aux cahiers des clauses techniques des DTU (documents techniques unifiés) 40.1 et 40.2. Ces derniers sont complétés par le *Cahier des prescriptions techniques de mise en œuvre des écrans de sous-toiture* (cahier du CSTB n° 3 356) pour la pose tendue sur les éléments de la charpente, support des bois de couverture. Consultez également le site du CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) : www.cstb.fr.

Texte ***S. Miget*** *– Photos* ***J.-P. Lagarde***
Illustration ***F. Burguière***
Remerciements à D. Vandelanoote de la société Louvet Jad (couverture), à l'entreprise de menuiserie et charpente Lateurtre, et à la société Siplast

Écrans respirants

→ Les écrans de sous-toiture sont nombreux et proposés dans des qualités diverses. Outre des caractéristiques d'étanchéité à l'eau, de résistance à la déchirure et au feu, le produit doit assurer une bonne perméance à la vapeur d'eau (exprimée par la valeur Sd) pour favoriser les échanges entre intérieur et extérieur. Les écrans dits respirants ou hautement perméables à la vapeur d'eau (HPV) sont la dernière génération. Selon le Syndicat national des écrans de sous-toiture (SNEST)*, ils se caractérisent par une valeur Sd inférieure à 0,09 mètre. Plus cette valeur est basse, plus l'écran est performant. Ces écrans se posent au contact direct de l'isolant thermique sur la totalité du rampant et recouvrent le faîtage. L'étanchéité est meilleure et la pose simplifiée.

** SNEST : 10-14, rue La Pérouse 75784 Paris Cedex 16*
Site Internet : www.snest.asso.fr

Traiter un pont thermique

Les ponts thermiques (ou points froids) se manifestent dans les angles. Si la ventilation du local n'est pas suffisante, l'humidité contenue dans l'air s'y condense et les moisissures se forment.

Pour se débarrasser définitivement d'un problème de condensation, le logement doit être ventilé correctement et les murs isolés du froid (de préférence par l'extérieur). Importants et difficiles à mettre en œuvre, ces travaux réclament un investissement lourd.

■ **L'alternative proposée ici** permet de traiter les aspects visibles du problème (le développement de moisissures) de façon simple et à moindre coût. Il s'agit d'empêcher l'humidité contenue dans l'air de la pièce de se condenser sur les zones les plus froides en posant un écran isolant. Ces zones sont principalement localisées en haut des murs de façade, au ras du plafond ou des dalles de plancher intermédiaire. L'isolant prend l'aspect d'une corniche : à la différence d'une moulure classique, elle est collée en plein de façon à ne pas laisser d'espace libre à l'arrière (il serait propice au développement des moisissures).

L'isolant

Le produit employé est un panneau de polystyrène extrudé standard (120 x 60 cm sur 20 mm d'épaisseur). À l'origine destiné à l'isolation des sols, ce panneau présente de nombreux avantages.

■ **Ses faces sont lisses** et prêtes à peindre. Il se découpe facilement à la scie sauteuse (ou au cutter pour moquettes à lame large). Si vous utilisez une scie, choisissez une lame à denture fine et réglez la machine sur une vitesse lente pour limiter l'échauffement qui fait fondre la matière plastique. Autre atout : découpé en bandes, le polystyrène extrudé conserve une certaine souplesse. Il épouse les irrégularités des murs fréquentes dans les angles des constructions anciennes. Enfin, il se fixe avec une colle acrylique prête à l'emploi conditionnée en cartouche ou en pot.

Les découpes

La largeur des éléments est déterminée en fonction de l'ampleur de la zone à traiter. Plus les dégâts sont étendus, plus elle sera importante. Dans la plupart des cas, 10 ou 15 cm suffisent (30 cm tout au plus).

■ **Le chant apparent des deux bandes** (celle du mur et celle du plafond) est coupé en biseau à 45°. Soyez vigilant dans le repérage pour éviter toute erreur.

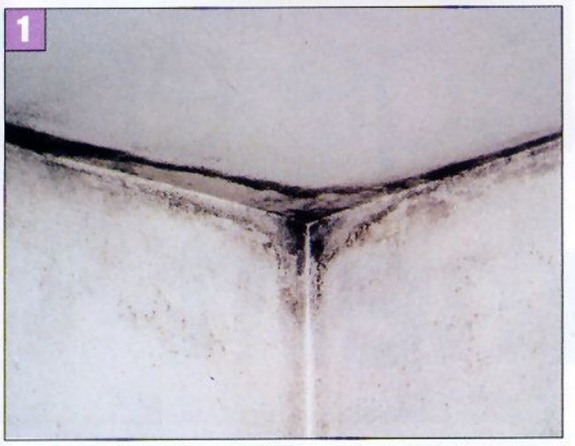
■ **Dans les angles de la pièce,** les éléments concernés sont coupés d'onglet. Il est recommandé d'effectuer le report des mesures sur place avant de les tailler : les angles ne sont jamais parfaitement droits.

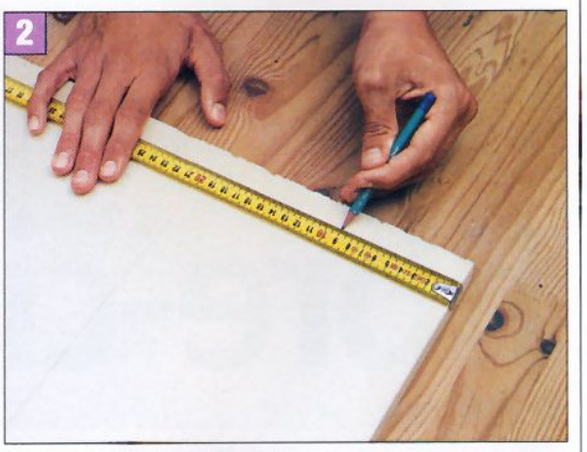
■ **Avant la finition** (application d'une peinture acrylique classique), les joints sont remplis avec un enduit de rebouchage prêt à l'emploi conditionné en tube (ou le mastic acrylique de fixation, s'il vous en reste).

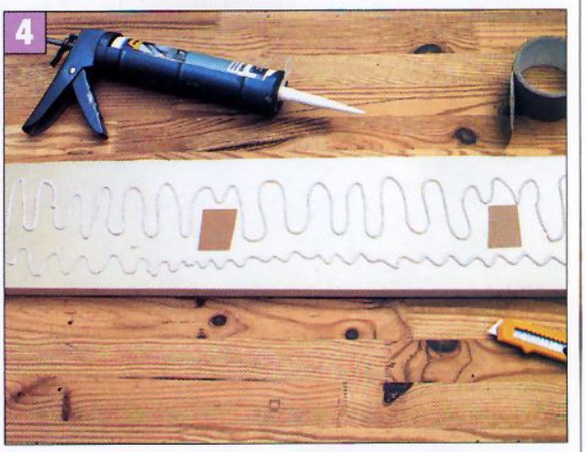
Texte et photos ***G. Loison***

Conseils pratiques

→ Dans certains cas, l'isolation des points les plus froids ne suffit pas : les moisissures réapparaissent en dessous. Une astuce : poser un papier vinyle épais. Sans être véritablement isolant, le papier permet de limiter de façon considérable la condensation et donc l'apparition des moisissures. La véritable solution est l'installation d'une VMC. En attendant, aérez suffisamment votre logement tous les jours (entre cinq et dix minutes).







1 Les moisissures s'étendent à partir de l'angle. Désinfectez les zones atteintes avec une solution composée à 10 % d'eau de Javel. Tamponnez les taches avec une éponge, laissez agir puis essuyez.

2 Le bord visible des bandes est chanfreiné à 45°. Tenez compte de ce biseau lors de la prise de mesures de manière à effectuer une seule découpe.

3 Le polystyrène est découpé à la scie sauteuse : attention de couper droit, sans soulever la semelle. Sinon, utilisez un cutter pour moquettes à condition de pouvoir respecter l'angle à 45°.

4 Encollez le dos des bandes en déposant un cordon régulier de mastic acrylique. Des morceaux d'adhésif double face maintiennent la corniche pendant le séchage de la colle.

5 Présentez le premier élément au plafond, le bord droit contre le mur. Appuyez fortement pour écraser la colle et appliquer l'adhésif. Ajustez bien pour ne pas laisser d'espace libre.

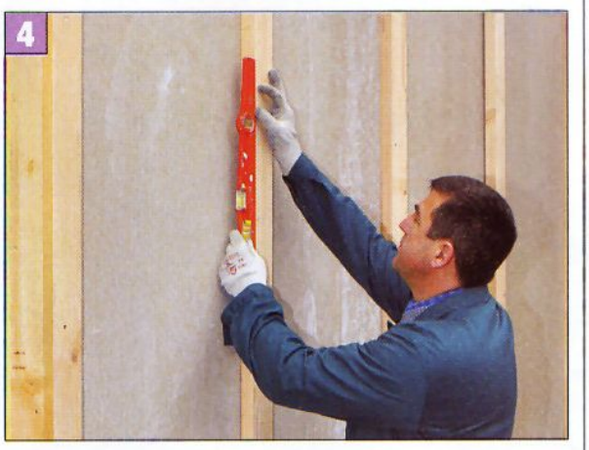
6 Posez les autres bandes sur le mur, bien ajustées contre les premières. Il est conseillé de décaler les joints d'une bande à l'autre en jouant sur les coupes d'extrémité.

7 La souplesse de l'isolant lui permet d'épouser les irrégularités du mur. Traitez les joints au mastic acrylique ou à l'enduit à reboucher. Lissez immédiatement avec une éponge humide.

8 Pour la finition, une peinture acrylique est appliquée en deux couches. Une teinte contrastée mettra la corniche en valeur De la couleur du plafond, elle sera peu visible.

Un bardage en **fibre-ciment**

Le fibre-ciment est un matériau original en raison de sa composition. Il offre de nombreux avantages pour le doublage des murs extérieurs, isolés ou non. Quant à la mise en œuvre, elle est à la portée de tous.



Si son aspect ressemble au bois, le fibre-ciment est un matériau principalement minéral (sans amiante). Pour fabriquer un bardage, les ingrédients sont mélangés, moulés, chauffés puis pressés (cellulose, sable, ciment, adjuvants, colle blanche, silice). On obtient des lames de 3,60 m de long, 19 cm de large et 1 cm d'épaisseur qui pèsent un peu plus de 8 kg pièce.

Des atouts solides

Le fibre-ciment est un matériau résistant, stable et imperméable à l'eau. Microporeux, il laisse passer la vapeur d'eau. Autres avantages: il ne pourrit pas, ne rouille pas et ne gèle pas. Son prix équivaut à celui d'un bon bardage en bois autoclavé. Sur le produit employé ici ("Eterclin" d'Eternit), une peinture acrylique est appliquée: elle est proposée en 21 teintes!

■ **Comme son nom l'indique, ce matériau** est à base de ciment: sa découpe exige des lames adaptées. Un disque diamanté à jante continue est recommandé. Pour ne pas respirer les poussières pendant la découpe, prévoyez un système de protection efficace (aspirateur et masque).

Une pose classique

Le bardage en fibre-ciment s'applique sur tous les types de murs, isolés ou non, qu'ils soient en bois, en parpaing ou tout autre matériau. Les clins (lames) se posent sur une ossature perpendiculaire en tasseaux.

■ **Le bardage est une technique** qui s'adapte particulièrement bien à la rénovation (notre reportage). Il permet de masquer les défauts d'un mur existant (fissures, décollements), unifie l'aspect de façades différentes (en cas d'extension, par exemple) ou protège une isolation rapportée. Il peut être posé dans tous les sens.

Une ventilation indispensable

L'air doit circuler librement derrière les clins. L'espace est déterminé par les tasseaux d'ossature (ou chevrons) d'une épaisseur minimale de 5 cm. Cette ventilation concerne aussi les encadrements de baie vitrée *(voir encadré et schéma p. 69).*

Un travail de préparation soigné

1 Sur cette maison, les murs sont constitués d'un parement intérieur (gris), de pans de bois isolés à la laine de verre et protégés par un contreventement dégradé (l'ancien bardage est déposé).

2 La laine de verre est remplacée. Les plaques de ciment sont recoupées en fonction de l'écartement des potelets, puis calées et ajustées dans les deux sens (vertical et horizontal).

3 Les panneaux sont fixés avec des vis en inox posées tous les 20 cm environ. Les joints verticaux sont rebouchés au mastic acrylique pour empêcher les infiltrations d'air.

4 Les chevrons sont placés au ras de tous les points singuliers (angles), puis alignés en respectant un intervalle maximal de 60 cm. Ils sont vissés directement dans les panneaux.

5 La grille de ventilation est une cornière perforée disposée en about des chevrons. Elle laisse passer l'air mais pas les rongeurs. Elle est vissée sur toute la longueur du bardage.

Les angles

6 Pour un angle sortant, fixez d'abord les chevrons d'ossature en recouvrement l'un de l'autre. Puis vissez le profilé recoupé en hauteur et alignez-le soigneusement dans le sens vertical.

7 Même technique pour traiter les angles rentrants. Ils sont d'abord doublés par les chevrons d'ossature qui servent de support au profilé. Celui-ci est ensuite vissé (une vis tous les 30 cm).

8 Le profilé de départ donne l'inclinaison de la première rangée. Vissez-le à l'horizontale au ras des panneaux (il peut être remplacé par une latte de 10 mm d'épaisseur).

9 Mettez en place le premier clin. Il est calé contre le profilé d'angle et posé en appui sur le rebord du profilé de départ. Le sens de pose n'a pas importance (de gauche à droite, ou l'inverse).

La pose des clins : de bas en haut

10 Posez une vis par chevron (à 15 mm environ du bord du clin). Utilisez des vis en inox à tête fraisée (4 x 35 mm). Réglez le couple de la visseuse pour ne pas abîmer le matériau.

11 L'intervalle entre les clins est de 16 cm. Repérez cet espacement sur les chevrons de départ et d'arrivée jusqu'en haut du mur. Puis tracez les lignes de pose avec un cordeau à poudre.

12 Une scie radiale équipée d'une lame diamantée à jante continue est idéale pour couper les clins. À défaut, utilisez un disque monté sur une meuleuse. Protégez-vous contre les poussières.

■ **Si l'air doit circuler, il faut en revanche interdire** le passage à l'eau et aux rongeurs. Pour l'eau, l'étanchéité est assurée par le recouvrement d'une rangée sur l'autre (30 mm) et la mise en place d'une bande plastique sous les joints verticaux. Quant aux rongeurs, la pose de profilés à tous les points singuliers permet de disposer d'une protection continue en périphérie (départ, jonction, embrasures, angles...). Le fabricant propose une gamme de profilés en aluminium adaptés à ce type de bardage.

La mise en œuvre

Les tasseaux d'ossature (65 x 50 mm) sont en bois de charpente de classe II au minimum (protection insecticide et fongicide). Ils sont fixés à 60 cm d'intervalle au

maximum. Le fabricant propose des équerres réglables dans le cas d'une pose directe sur isolant.

■ **Sur chaque chevron, les clins sont fixés** en partie haute avec une vis en inox à tête fraisée (Ø 4 x 35 mm) ou un clou annelé en inox (Ø 2,3 x 35 mm) posé à la cloueuse pneumatique. Une seconde pointe est ajoutée en partie basse si la façade est fortement exposée au vent. Pour un clouage manuel, le clin doit être prépercé (Ø 3 mm). La pose s'effectue de bas en haut. Le premier élément doit être parfaitement ajusté pour ne pas entraîner de décalage lors de la pose des suivants. Les clins ne sont pas emboîtés d'une rangée sur l'autre : un rattrapage de l'horizontale est toujours possible.

Le chantier

Dans ce reportage, il s'agit de rénover un pavillon à ossature bois. Les façades sont constituées de pans de bois isolés et doublés de chaque côté par un parement continu. Avant la pose des clins, il a donc fallu déposer l'ancien bardage, remplacer les contreventements et compléter l'isolation.

■ **Les nouveaux contreventements** sont réalisés dans des panneaux de fibres de bois et de ciment à haute densité ("Duripanel" d'Eternit). Ces panneaux sont vissés dans les potelets de structure. Ils contribuent à assurer la rigidité et la stabilité des murs. Comme il s'agit d'un site peu exposé au vent et d'un chantier de moins de 10 m de haut, les clins sont fixés avec une seule vis par tasseau d'ossature.

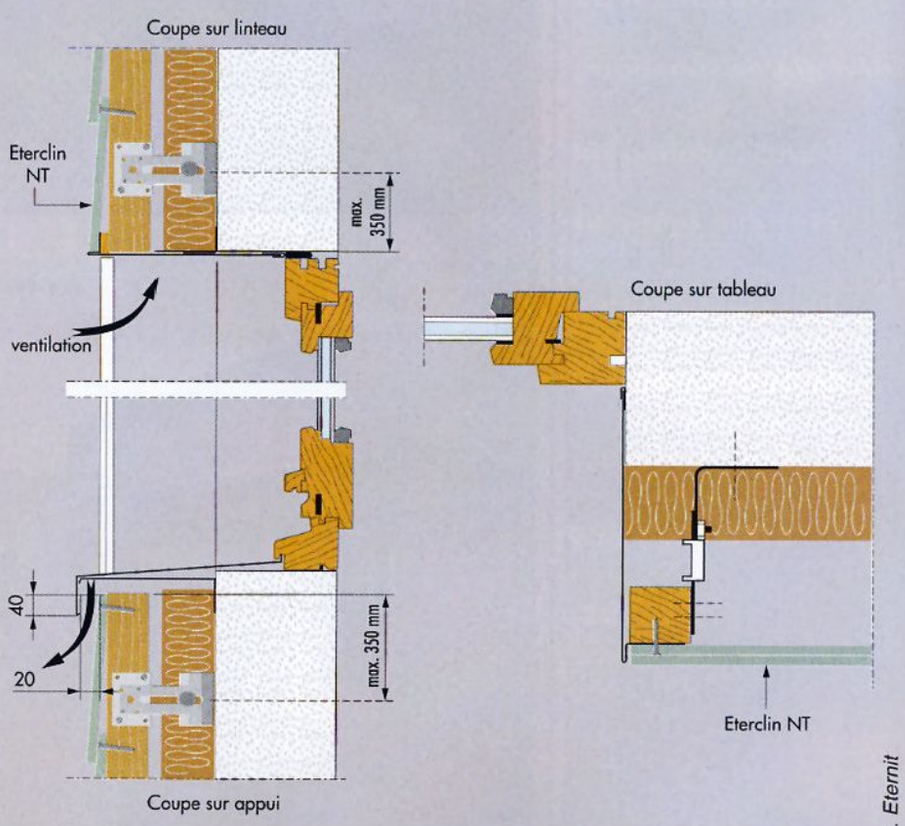
*Texte **G. Loison** – Photos **M. Loiseau***
Remerciements à la société Eternit

13 Limitez le plus possible le nombre de joints verticaux. Le cas échéant, coupez le clin au droit du chevron. Placez une languette plastique pour éviter les infiltrations d'eau.

14 En cours de pose, vérifiez l'alignement afin de prévenir un décalage éventuel. L'espace de ventilation peut servir à passer une gaine électrique (un éclairage extérieur, par exemple). Le dernier clin est recoupé sur mesure de façon à habiller parfaitement l'espace restant à recouvrir, tout en ménageant un intervalle de 20 mm environ pour permettre la ventilation.

Les encadrements de baie vitrée

Les ouvertures en façade font l'objet d'un traitement particulier. Le tableau est doublé de profilés de façon à recouvrir entièrement la maçonnerie, l'isolant éventuel, le chevronnage et les clins, en haut, en bas et sur les côtés. Ce recouvrement doit également permettre la circulation de l'air. Pour les professionnels, ces profilés sont réalisés sur mesure, en aluminium laqué ou en acier galvanisé. Il est possible de les réaliser soi-même à partir de tôle d'aluminium mais la tâche n'est pas aisée.



Doc. Eternit

Le pavillon fait peau neuve

Exposés en permanence, les revêtements extérieurs ternissent, s'écaillent et perdent leur rôle protecteur. Le ravalement se déroule en plusieurs étapes : remise en état des fonds et des maçonneries dégradés, reprise des peintures, nettoyage des gouttières.

Sous les assauts répétés du soleil, de la pluie et du gel, les façades de ce pavillon se sont dégradées. Les poussières et les émissions polluantes ont favorisé les salissures et la formation de mousse. Par endroits, le revêtement plastique épais (RPE, il s'agit d'un crépi souple doté d'une finition en creux) s'est détaché et met à nu les panneaux de polystyrène qui isolent la maison par l'extérieur. La peinture des menuiseries s'est écaillée et certains scellements se sont délités. Il est temps d'intervenir pour préserver l'enveloppe protectrice de cette habitation et redonner leur éclat aux façades.

Les préliminaires indispensables

L'adhésion et la longévité d'une peinture dépendent avant tout de la qualité du support : il doit être sain, propre et sec. Le chantier commence par un nettoyage en profondeur des façades (au préalable, un échafaudage est installé pour permettre un accès stable et sécurisé au bâti, du sol à la toiture).

1 & 2 Versez le produit de lavage dans la cuve du pulvérisateur. Il est composé d'un mélange : 50 grammes de lessive pour 5 litres d'eau. Imprégnez-en les murs et les boiseries, puis laissez agir quelques heures. Travaillez d'abord volets fermés pour traiter l'intégralité des façades. Vous les ouvrirez ensuite pour lessiver leur face intérieure et le reste des menuiseries.

3 Frottez de haut en bas avec un balai-brosse pour éliminer les salissures sur les murs. Rincez ensuite au jet d'eau muni d'un pistolet arrosoir réglé entre "pluie fine" et "jet concentré".

4 Menuiseries et éléments maçonnés (tableaux, appuis de fenêtres...) sont d'abord frottés à sec à la brosse métallique pour éliminer les particules pulvérulentes. Puis ils sont dépoussiérés et lessivés.

5 Nettoyez l'intérieur des gouttières et, le cas échéant, débouchez les descentes. Lessivez les faces extérieures. Si elles sont peintes, brossez les parties écaillées.

6 Pour que la peinture adhère bien sur les menuiseries, décapez-les toutes. Sur les volets persiennés, grattez les lames une à une.

■ **Les façades et les boiseries** sont imprégnées d'un mélange d'eau et de lessive (type St Marc) : pour cela, utilisez un pulvérisateur de jardin. Quelques heures plus tard (le temps que le produit agisse), décrassez-les en frottant à l'aide d'un balai-brosse. Le rinçage s'effectue au jet d'eau : la lance est équipée d'un pistolet arrosoir réglé entre "pluie fine" et "jet concentré".

■ **Les parties écaillées sont grattées à la spatule** puis nettoyées avec soin. Les petites fissures sont légèrement ouvertes à l'aide d'un grattoir triangulaire, puis rebouchées avec un mastic acrylique en cartouche (Dip, Rubson, Sika...). Après séchage, les zones mises à nu reçoivent une nouvelle couche de crépi plastique (RPE, également appelé enduit de parement plastique). Disponible sous forme de pâte prête à l'emploi, ce revêtement plastique épais s'applique facilement au couteau à enduire avant d'être égalisé à la taloche.

Une protection renforcée

Ainsi lavé et consolidé, le revêtement plastique conserve toutes ses qualités : aspect crépi, étanchéité, élasticité pour absorber les mouvements de la construction. Cependant, le revêtement étant défraîchi par les intempéries, il doit être recouvert d'une peinture compatible, c'est-à-dire souple et hydrofuge. Le choix s'est porté sur une peinture "soluxane" à base de résines acryliques et de polysiloxanes en phase aqueuse (Astral, en pot de 22,2 kg, rendement 400 g/m², 190 € en négoces).

7 **Poursuivez à la ponceuse vibrante passée dans le sens des fibres du bois jusqu'à retrouver la teinte naturelle du bois. Rebouchez les trous et les fentes avec un mastic bicomposant. Remplacez les lames abîmées.**

8 **Les angles des appuis de fenêtres épaufrés (qui ont un éclat) doivent être légèrement ouverts à la pointerolle et au burin afin de présenter une surface de ragréage suffisamment large et propre. Ils sont ensuite brossés.**

9 **La maçonnerie est humidifiée avant de recevoir un mortier de réparation. Pour reformer l'angle, maintenez d'une main une taloche contre le bord et serrez le mortier à la truelle de l'autre main.**

10 **Sollicités, les gonds des volets sont légèrement descellés. Avant de les consolider, faites pivoter le vantail afin d'en contrôler l'aplomb : il ne doit pas frotter sur l'entourage de fenêtre.**

11 **Lorsque les murs sont secs, les zones mises à nu sont ragréées avec un revêtement plastique épais. Élastique, ce produit est d'abord appliqué au couteau à enduire puis égalisé à la taloche.**

■ **Simple à mettre en œuvre, cette peinture** est disponible en blanc mat et peut être teintée (290 coloris, ton "pierre" ici). Elle s'applique au rouleau à poils mi-longs en deux couches croisées, une semaine au moins après le lessivage des façades. Travaillez par temps doux et sec (pas en cas de pluie, de vent fort ou de grosse chaleur).

■ **La quantité de peinture nécessaire** est déterminée en fonction de la surface à traiter et du pouvoir couvrant indiqué par le fabricant. Pour calculer la surface à traiter, multiplier la longueur et la hauteur des murs, puis retirer celles des ouvertures. Soit pour notre façade : 20,9 m^2 (L. 9,5 x h. 2,2) - 8,2 m^2 (3 fois 0,90 x 2 + 1,4 x 2) = 12,7 m^2. Avant utilisation, brassez vigoureusement le contenu du pot afin d'obtenir un mélange homogène.

■ **Pour que la peinture ne sèche pas** trop rapidement, une astuce : "tournez avec le soleil". Le matin, commencez par peindre les façades orientées au sud et à l'ouest, l'après-midi par celles situées au nord et à l'est. Travaillez verticalement par bandes jointives (environ 1 m de haut x 80 cm de large) pour éviter les coulures et les raccords. Puis, sans recharger le rouleau, croisez en effectuant des passes horizontales pour uniformiser.

La rénovation des menuiseries

Ternis, écaillés, les portes, les fenêtres et les volets en bois ont également souffert des intempéries. L'application d'une peinture microporeuse leur redonnera belle allure et les protégera durablement.

■ **Après le lessivage des menuiseries,** procédez à un décapage mécanique ou chimique. Dans le second cas, il est impératif de rincer abondamment à l'eau claire et de bien laisser sécher. Les lames persiennées sont raclées une à une puis passées à la ponceuse vibrante : une machine dotée d'un patin triangulaire est recommandée. Les fentes sont mastiquées et les éléments branlants consolidés. Après un dernier ponçage, les menuiseries sont soigneusement dépoussiérées puis recouvertes d'une sous-couche spécifique. Elles reçoivent en finition deux couches de peinture microporeuse (effectuez un égrenage entre les deux passes).

■ **Exposés à l'air et à l'humidité, les gonds** et les crochets des volets présentent des traces d'oxydation

importantes. Les particules de rouille sont éliminées à la brosse métallique (manuelle ou rotative). Puis la quincaillerie est dégraissée (au white-spirit, par exemple). Elle est ensuite protégée par l'application d'une peinture "spécial fer" de couleur blanche.

Gouttières sous surveillance

Au fil des saisons, des débris de toutes sortes (dépôts de terre, feuilles mortes...) se sont accumulés dans les gouttières et perturbent l'écoulement des eaux de pluie. En cas de fortes averses, les gouttières ne remplissent plus leur rôle: elles débordent, ce qui entraîne des ruissellements sur les façades. Faute d'un entretien régulier, ce ravalement donne l'occasion de nettoyer le système d'évacuation et de vérifier son étanchéité.

Quelle peinture choisir ?

→ Destinées à protéger et embellir la maison, les peintures de façade comptent trois grandes familles aux aspects de surface et aux performances spécifiques.

→ Les peintures acryliques sont appréciées pour leur simplicité de mise en œuvre (application agréable, nettoyage à l'eau, absence d'odeurs...). D'un bon rapport qualité/prix, elles sèchent rapidement (entre 1/2 et 4 heures) et sont recouvrables 4 à 16 heures après la première couche.

→ Les peintures à la pliolite sont imperméables et comportent des résines dérivées du caoutchouc qui leur confèrent adhérence et pouvoir couvrant. Leur microporosité est variable selon le taux de résines de leur composition. Plus coûteuses que les peintures acryliques, elles sont d'une application plus délicate et supportent mal la présence de salissures.

→ Les revêtements plastiques semi-épais se présentent sous la forme d'une pâte liquide prête à l'emploi. Élastiques, ils offrent un complément d'étanchéité à un enduit existant. À peu près lisses ou agrémentés d'un léger relief, ils masquent les microfissures (jusqu'à 2 mm).

→ Les revêtements plastiques épais (crépis) jouent le même rôle mais s'avèrent plus résistants dans le temps. Pouvant s'appliquer jusqu'à 6 mm d'épaisseur, ils cachent les défauts de planéité et le faïençage des enduits. Leur rendement est faible, d'où une consommation assez élevée. Attention à ne pas leur donner un relief trop marqué, sous peine d'un encrassement accéléré.

12 Les bordures sont peintes en premier à la brosse, sur quelques centimètres. La peinture est ensuite appliquée à l'aide d'un rouleau à fibres mi-longues: elles pénètrent bien dans les aspérités du crépi.

13 Les surfaces murales sont peintes de haut en bas, par bandes, pour éviter les coulures et raccords. Sans recharger le rouleau, on croise ensuite horizontalement pour uniformiser la peinture.

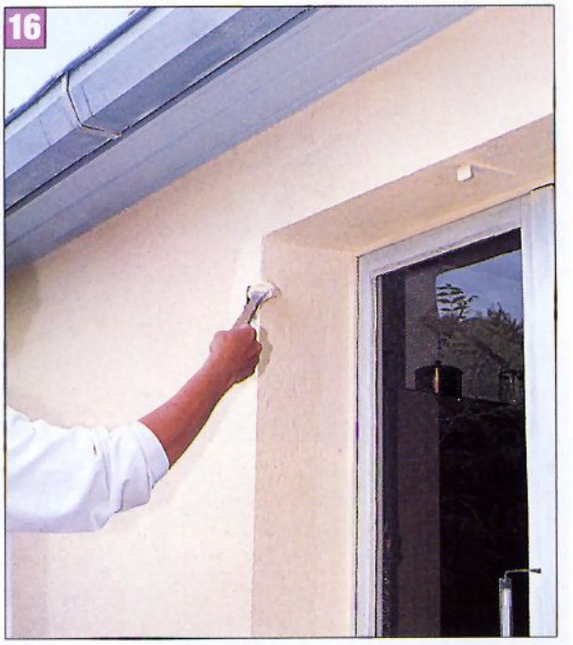
14 Pour éviter un séchage trop rapide, travaillez à l'ombre. Traitez le matin les façades sud et ouest. L'après-midi, vous travaillerez au nord et à l'est. Après 24 h, appliquez la seconde couche.

15 Les tableaux et appuis de fenêtres sont peints après les murs pour éviter les raccords. Veillez à ne pas trop charger le rouleau et passez-le de bas en haut en tirant bien.

16 **Lissez les angles et les arêtes à la brosse plate. Après séchage, protégez le pourtour des vitres avec de l'adhésif de masquage, puis peignez les menuiseries avec une brosse à rechampir.**

17 **N'oubliez pas les avancées de toiture. Si elles sont habillées de lambris, pour peindre les lames dans leur longueur, utilisez un petit rouleau (pour radiateurs, par exemple). Peaufinez au pinceau.**

18 **Il est plus commode de dégonder les volets et de les peindre à plat sur des tréteaux. Dans la mesure du possible, travaillez à l'ombre plutôt qu'en plein soleil pour éviter que la peinture épaississe.**



■ **Les gouttières sont débarrassées de leurs débris,** puis lavées à grande eau. Après avoir enlevé les crapaudines (grilles de protection), inspectez les descentes d'en haut. Les bouchons éventuels sont évacués à l'aide d'un furet de plombier ou, plus radicalement (mais avec précaution), au nettoyeur à haute pression. Profitez-en pour vérifier l'état des colliers de fixation et, si besoin, les resserrer.

■ **À l'ouest, la toiture comporte une lucarne rampante** à trois fenêtres dépourvue de système d'évacuation: l'eau s'écoule sur la façade. Un collecteur en PVC est posé au bas du rampant. Il est relié à une descente qui se déverse dans la gouttière principale en contrebas. Son emplacement est matérialisé par un cordeau tendu à environ 8 cm du bord extérieur: respectez une pente de 5 mm par mètre linéaire (pour l'écoulement de l'eau).

Texte et photos ***A. Chaignon***
Remerciements à l'entreprise Prestige Décoration

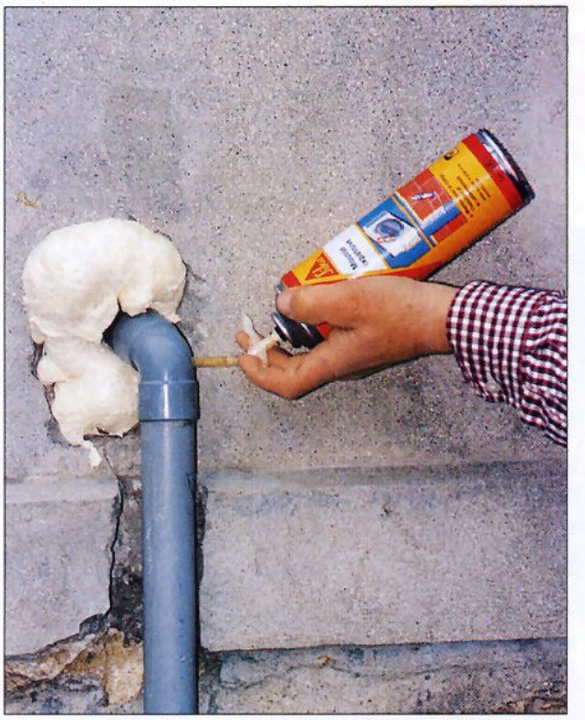
Améliorer encore l'étanchéité

→ Posé au bas de la lucarne rampante, le tronçon de gouttière en PVC empêche la pluie de ruisseler sur la façade. Raccordée par un coude du toit, une petite descente évacue l'eau vers le collecteur principal de la maison.

→ Une bavette de plomb est mise en place à la jonction avec le toit. Marouflée pour épouser le profil des tuiles, elle est maintenue par un profilé "porte-solin" fixé dans la maçonnerie.

Une mousse à tout faire

La mousse polyuréthane monocomposant est un produit polyvalent qui s'expanse en séchant. Elle permet de fixer, calfeutrer, isoler, coller et insonoriser la plupart des matériaux traditionnels.



Colmater une fissure, calfeutrer un passage de canalisation, sceller une boîte de dérivation ou un châssis de porte ou de fenêtre... La mousse polyuréthane présente de multiples applications. Elle convient pour toute opération d'insonorisation acoustique, d'isolation thermique (conduites d'eau contre le gel, corps creux dans les bateaux, caravanes...), mais aussi de remplissage de cavités. Elle permet également de fixer certains éléments (de toiture, par exemple) ou de coller des matériaux.

Ses qualités

Utilisable en intérieur comme en extérieur, elle offre une très bonne adhérence sur la plupart des matériaux: béton, plâtre, brique, métaux et matières plastiques. En revanche, elle est inefficace sur le polyéthylène, le polypropylène, le verre, le silicone et le Téflon. Ses qualités isolantes et phoniques sont excellentes. On estime que 1 cm d'épaisseur de mousse équivaut à 40 cm de béton.

■ **La réaction chimique** (polymérisation) qui transforme le polyuréthane liquide en une mousse semi-rigide se produit au contact de l'humidité de l'air ou grâce à un apport d'eau. Son pouvoir expansif est élevé: 0,5 l de polyuréthane liquide donne en moyenne 20 l de mousse.

Sa mise en œuvre

■ **Pour accélérer la polymérisation** et obtenir un durcissement plus rapide de la mousse, humidifier les surfaces à traiter (par exemple, avec un pulvérisateur à main). Le port de lunettes est conseillé pour se protéger d'éventuelles projections de mousse liquide.

■ **Le polyuréthane** est conditionné en bombe aérosol d'une contenance de 500 ou 750 ml. Avant l'extrusion, secouez le récipient 20 à 30 fois pour homogénéiser le produit. Placez l'extrémité du flexible à l'entrée de la cavité à remplir. Appuyez doucement sur l'embout qui commande la valve en tenant l'aérosol la tête en bas. Il existe des bombes "toutes positions" très pratiques mais plus chères.

■ **Remplir la cavité seulement à moitié,** jamais complètement: lorsque la mousse s'expanse, elle triple de volume pendant la prise. Procédez par petites doses, quitte à ajouter ensuite du produit. Attention, l'expansion est puissante et peut déformer les menuiseries.

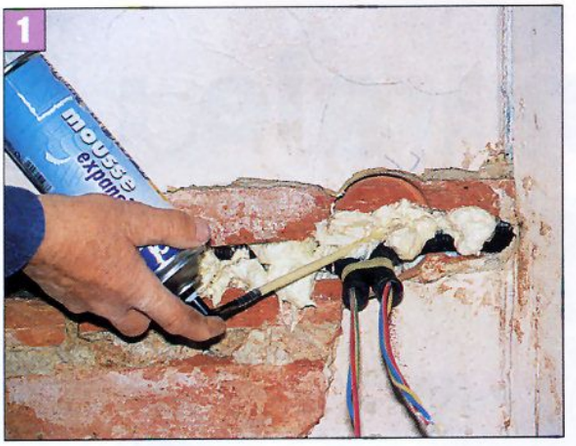
■ **Laissez la mousse gonfler** et s'infiltrer dans les cavités inaccessibles. Le séchage en surface prend un quart d'heure environ, mais la prise à cœur réclame une douzaine d'heures (selon l'épaisseur, la température et l'humidité ambiantes). Sèche, la mousse peut être découpée, enduite ou peinte. Après usage, nettoyez valve et canule à l'acétone.

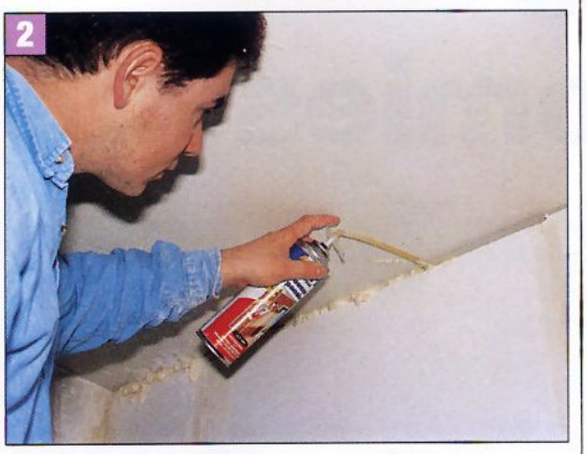
Texte et photos ***C. Petitjean***

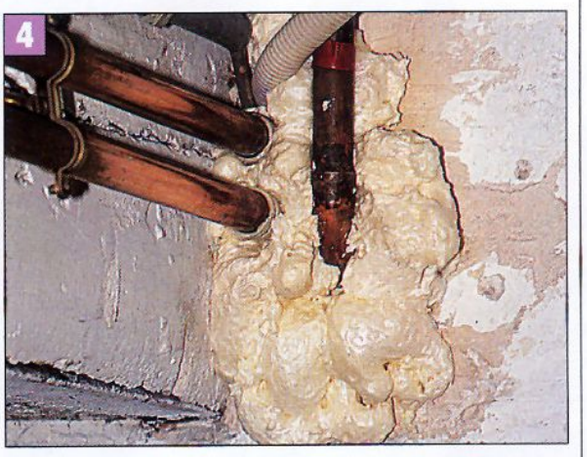
Conseils pratiques

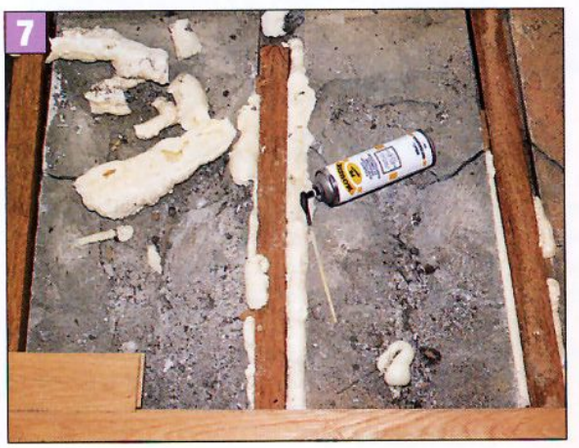
→ **Après une longue période sans utilisation, si la valve de l'aérosol est obstruée, ne forcez pas pour la déboucher: vous éviterez tout risque de projections. Dévissez l'embout de la canule et nettoyez-le à l'acétone.**

→ **Conservez l'aérosol dans un endroit frais et sec en position verticale sous peine d'entraîner un dysfonctionnement de la valve.**









1 Dans les saignées des gaines électriques, à la place du plâtre (séchage long), la mousse remplit les cavités. Elle bloque les gaines et les boîtiers de prises ou de jonction.

2 Le faible espace entre le haut d'une cloison en carreaux de plâtre et le plafond est difficile à colmater avec les matériaux classiques. La mousse injectée les remplace avantageusement.

3 Pour empêcher le vent de pénétrer sous une toiture en tôle ondulée, rien de tel que le remplissage partiel de chaque onde. Après séchage, tranchez au cutter l'excédent de mousse durcie.

4 Application courante : le rebouchage d'un passage de canalisations à travers un mur (difficile à contourner avec une truelle). Idéal pour les tubes de cuivre ou de PVC, pour les gaines...

5 Le châssis de la fenêtre est fixé dans la feuillure du mur par des pattes scellées au plâtre. Comblez avec la mousse les espaces restants. Après durcissement, coupez au ras du bois.

6 Profitez des propriétés thermiques de la mousse pour isoler le robinet du jardin. Découpez une bouteille en plastique de 2 litres, logez-y le robinet, puis injectez la mousse qui va l'envelopper.

7 Une autre application porte sur la rénovation d'un plancher cloué. Pour sceller les lambourdes, la mousse peut remplacer efficacement le plâtre.

8 Après usage de l'aérosol, versez de l'acétone dans la canule dévissée, la valve et le flexible : elle dilue le polyuréthane. Débouchez éventuellement le flexible avec un tournevis long.

Économies d'énergie : qu

Gourmecana - Fotolia.com

Les dépenses d'acquisition de matériaux d'isolation thermique ou d'appareils de régulation de chauffage donnent droit à un crédit d'impôt qui fera significativement baisser le prix de revient des travaux. Pour en bénéficier, les équipements choisis doivent répondre à des caractéristiques précises.

Avant d'intégrer le crédit d'impôt dans votre plan de financement, il faut connaître les normes techniques exigées par l'administration fiscale et les confronter aux produits proposés sur le marché. Sachez que la déduction peut atteindre jusqu'à 6 400 € pour un couple. Mais pour décrocher cet avantage fiscal, il faut remplir certaines conditions quant au logement et aux modalités de réalisation des travaux.

■ **Destiné à favoriser une politique de développement durable,** ce crédit d'impôt concerne les dépenses liées aux économies d'énergie : l'acquisition des appareils de régulation de chauffage (chaudière à basse température ou à condensation, équipements utilisant des énergies renouvelables, raccordement à un réseau de chaleur et certaines pompes à chaleur) mais également des matériaux d'isolation.

Pas de bricolage

Le crédit d'impôt est exclusivement réservé aux travaux effectués dans la résidence principale (le bâtiment doit être achevé depuis au moins 2 ans). Peu importe le statut d'occupation du contribuable : il peut être (co)propriétaire, locataire ou même occupant à titre gratuit.

■ **Les équipements** doivent être obligatoirement fournis par l'entreprise qui les installe. Veillez à ce que la facture soit suffisamment précise sur ce point : elle doit distinguer main-d'œuvre et matériel.

Appareils de régulation de chauffage : la précision

Ouvrent droit au crédit d'impôt les appareils proposant le réglage manuel ou automatique et la programmation des équipements de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire.

Dans une maison individuelle, le système doit permettre :

- la régulation centrale du chauffage par un thermostat d'ambiance ou une sonde extérieure. Elle doit comporter une horloge de programmation mono ou multizone ;
- la régulation terminale de chaque émetteur de chaleur (par robinet thermostatique) ;
- la limitation de la puissance des appareils de chauffage électrique en fonction de la température extérieure.

Il peut s'agir d'un système gestionnaire d'énergie ou assurant le délestage de la puissance de chauffage électrique.

Dans le cas d'un immeuble collectif, en plus des systèmes mentionnés ci-dessus sont notamment concernés les équipements qui offrent une meilleure répartition de chaleur entre les logements.

el bonus fiscal ?

Matériaux d'isolation : la performance

Les critères de performance des matériaux sont révisés en fonction de l'évolution des techniques d'isolation. Ainsi, un arrêté du 13 novembre 2007 renforce les exigences en matière d'isolants des parois vitrées à compter de 2008 et prévoit une norme encore plus stricte à partir de 2009 (entre autres). Avant de commander des matériaux, il est conseillé de vérifier la norme en vigueur auprès de son service des impôts.

■ **Aujourd'hui, les isolants posés sur les parois opaques** (mur, plancher, comble) donnent droit au crédit d'impôt (laine minérale, chanvre, lin, polystyrène). À condition qu'ils présentent une certaine résistance thermique, c'est-à-dire une aptitude à ralentir la propagation de l'énergie qui les traverse. La résistance thermique (symbolisée par la lettre R) est indiquée sur les produits. Plus le coefficient R est élevé, plus le matériau est isolant. Pour les isolants des parois vitrées (vitrage, fenêtre, porte-fenêtre), c'est le coefficient de transmission surfacique qui compte, la performance thermique variant également en fonction de la nature de la menuiserie (PVC, bois, métal). Pour finir, les volets isolants doivent réduire les déperditions et donc améliorer la résistance thermique.

Quel crédit d'impôt ?

L'avantage fiscal pour les dépenses engagées entre le 1er janvier 2005 et le 31 décembre 2009 est égal à 25 %, toutes taxes comprises, dans les limites indiquées ci-dessous. Exit le coût de la main-d'œuvre. Pour les équipements acquis depuis le 1er janvier 2006 (et jusqu'au 31 décembre 2009), le taux est porté à 40 % à la double condition qu'ils soient installés dans un logement achevé avant le 1er janvier 1977 et que leur pose soit réalisée au plus tard le 31 décembre de la deuxième année qui suit celle de l'acquisition du logement.

■ **Pour la période allant du 1er janvier 2005 au 31 décembre 2009,** toutes les dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt pour le développement durable sont retenues dans la limite d'un plafond de 8 000 € pour une personne seule et de 16 000 € pour un couple. Ces plafonds sont majorés de 400 € par personne à charge.

Texte ***C. Doleux***

TVA réduite

→ Sur les appareils de régulation de chauffage et les matériaux d'isolation thermique, ainsi que sur le prix de la main-d'œuvre, vous bénéficiez de la TVA à 5,5 % dès lors que l'installation est réalisée par un professionnel dans un bâtiment existant depuis plus de deux ans. Si le bâtiment est plus récent, vous ne pourrez prétendre ni à la TVA réduite, ni au crédit d'impôt.

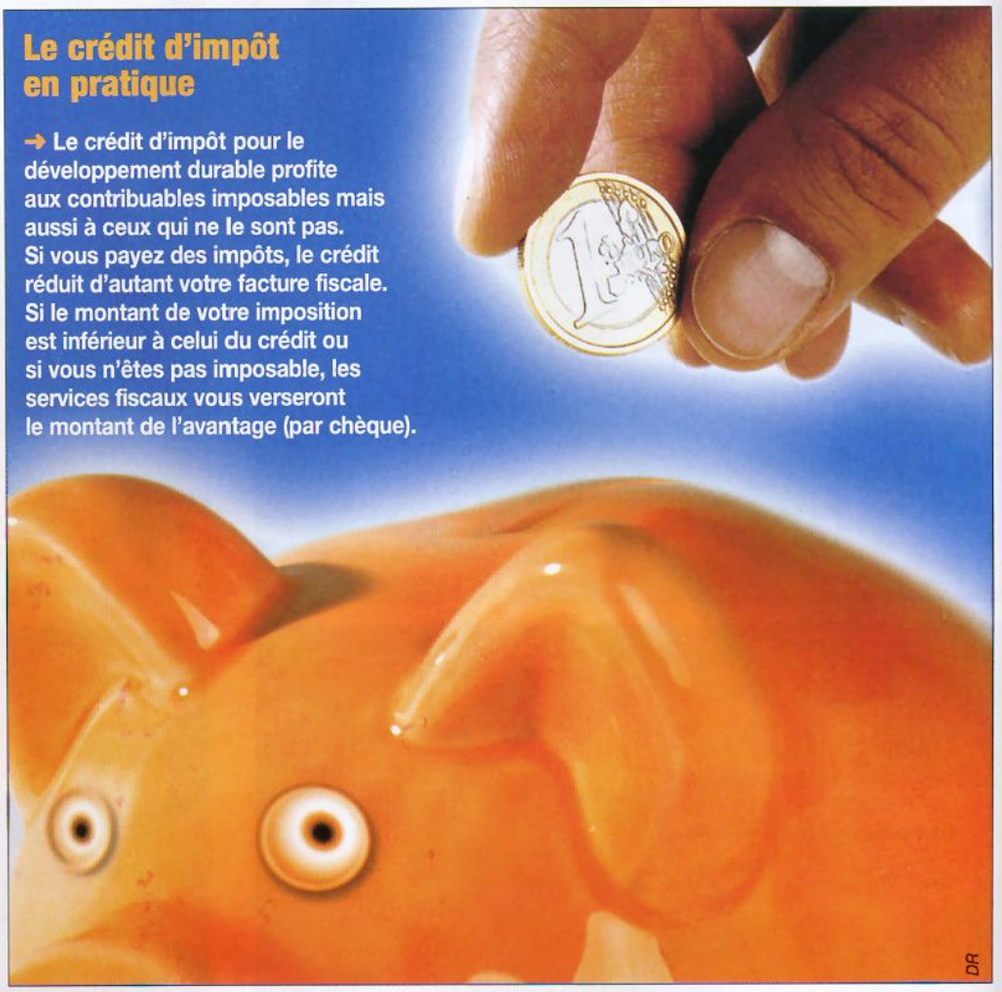
MATÉRIAUX D'ISOLATION THERMIQUE

Équipement	Norme à respecter
Isolation des parois opaques : - planchers bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert, murs en façade ou en pignon - toitures-terrasses - planchers ou plafonds de combles	La résistance thermique (R) doit être au moins égale : - à 2,4 m²°KW (mètres carrés degré Kelvin par watt) - à 3 m²°KW - à 5 m²°KW
Isolation des parois vitrées : - fenêtres ou portes-fenêtres	L'unité est le coefficient de transmission thermique (Uw). Pour un achat en 2008 (1) : - PVC : Uw < à 1,6 W/m²°K (watt par m² degré Kelvin) - bois : Uw < 1,8 W/m²°K - métal : Uw < 2 W/m²°K
Volets isolants	La résistance thermique additionnelle apportée par l'ensemble volet-lame d'air ventilé doit être supérieure à 0,2 m²°KW.

(1) À compter du 1er janvier 2009, les caractéristiques seront plus strictes : les chiffres passeront respectivement à 1,4 W/m²°K, 1,6 W/m²°K, 1,8 W/m²°K.

Le crédit d'impôt en pratique

→ Le crédit d'impôt pour le développement durable profite aux contribuables imposables mais aussi à ceux qui ne le sont pas. Si vous payez des impôts, le crédit réduit d'autant votre facture fiscale. Si le montant de votre imposition est inférieur à celui du crédit ou si vous n'êtes pas imposable, les services fiscaux vous verseront le montant de l'avantage (par chèque).



DR

LE MENUISIER DE LA ROCHEPOT
Le Goût du bois ...
Création – conception – construction bois
Terrasse
Garage
Jardin
Route de Nolay - 21340 LA ROCHEPOT - 03 80 21 77 48
WWW.MENUISIER-ROCHEPOT.COM
Livraison et montage par nos charpentiers

OPTI-MACHINES
Une autre idée de la Machine-Outils
Parc d'Activités du Chat - 190, Rue Marie Curie - 59118 WAMBRECHIES
Tél : 03 20 03 69 17 - Fax : 03 20 03 77 08 - optimachines@wanadoo.fr
Nos 2 catalogues (250 pages couleur et tarifs) contre 10 timbres à 0,54 € ou un chèque de 5,40 € REMBOURSÉS AU 1er ACHAT Précisez SD
PLUS DE 100 MACHINES DE QUALITÉ ALLEMANDE ET 1000 ACCESSOIRES
Tours de 250 mm à 3000 mm d'E.P. à partir de 450 € H.T.
Fraiseuses à partir de 690 € H.T.
Perceuses de 13 à 50 mm à partir de 79 € H.T.
Scies à partir de 219 € H.T.
Touret 69 € H.T.
Lapidaire 179 € H.T.
Polissoir 169 € H.T.
Scies à chantourner 99 € H.T.
Ponceuse 119 € H.T.
www.optimachines.com quantum OPTIMUM

80.000 artisans sur toute la France
3 devis fournis gratuitement sur tous vos projets
Rénovation - Travaux - Dépannage - Construction - ...
Plombiers, électriciens, maçons, piscinistes, clim, cuisinistes, etc.
Ils sont tous à votre service !
keltravo.com
visitez www.keltravo.com et déposez votre projet

OPTI-MACHINES
Parc d'Activités du Chat - 190, Rue Marie Curie - 59118 WAMBRECHIES
Tél : 03 20 03 69 17 - Fax : 03 20 03 77 08 - optimachines@wanadoo.fr
Demandez notre documentation spéciale Egalement disponible sur notre site www.optimachines.com
Une large gamme de fendeurs de bûches de 5 à 22 tonnes
HWS 500 à partir de 615 € H.T.
HS 5-520 H 5 Tonnes 279 € H.T.
HS 7-1000 7 Tonnes 499 € H.T.
HS 8-1350 8 Tonnes 1389 € H.T.
www.optimachines.com Conception Allemande holzkraft

GRANDES LARGEURS !!! wedi
600 mm
900 mm
1200 mm
spécial plaquiste
LE panneau de construction sous carrelage
Avis Technique n° 13/03-757
wedi France - 8 rue Victor Lagrange - 69007 Lyon - Tél : 04 72 720 720 - Fax : 04 37 28 53 29 - www.wedi.de/france - wedi.france@wedi.fr

L' AFFUTAGE PROFESSIONNEL
près de chez vous
UN NOUVEAU SERVICE facile et efficace
pour affûter tous vos outils :
Circulaires, fraises, mèches, fers, carbure ou acier
Couteaux, ciseaux
Profitez de l'offre de lancement sur
www.outilsdubois.com
Renseignez vous au 02 98 62 00 35
ou par mail contact@kermoal-guillan.com

Les magazines
Système D & DECO
seront présents au salon :
« Maisons de Printemps
& Construction Bois » à Strasbourg
du 28 au 31 Mars 2008
Parc des expositions
Strasbourg Wacken

Contact : Pascal Declerck
Tél. 01 44 84 84 92 - Fax. 01 44 84 84 69
pascaldeclerck@systemed.fr

www.la-metallerie.net

La-Metallerie.net
Fer Forgé, Inox, Mobilier & Automatisme

Fer forgé en Kit

+ 4000 articles !
Livrés à domicile.

Portails, Garde Corps, Rampes, Mains courantes, Grilles, Marquises, ...

Economisez de 30 à 80%
en assemblant ou en posant vous-même.

Pôle de la Cartisane, 68700 CERNAY - Tel: 03 89 75 88 88 - http://www.la-metallerie.net

Outillage 2000

Outillage de toupie
Abrasif
Lames de scie à ruban
Lames de scie circulaires
Lames de rabot
Fraises à défoncer
Accessoires - ouvrages
Mortaiseuses
Aspirateurs
Tours à bois
Scies à ruban
+ circulaire
Combinées
Défonceuses
Toupies
etc ...

NOUVEAU Catalogue 2008

3 b, rue du Camp
Zone Artisanale
67240 OBERHOFFEN S/MODER

Tél. 03 88 63 27 08
Fax. 03 88 63 53 60
E-Mail : info@outillage2000.com
Site : www.outillage2000.com

3000 références - 220 pages
Vente par correspondance : FESTOOL - FOX - ROJEK
ROBLAND - HOLZPROFI - MAKITA

Envoi gratuit sur simple demande

Nom _____ Prénom _____
N° et Rue _____
Code Postal _____ Ville _____

Éditions Vial

Retrouvez la présentation de nos livres sur
www.editionsvial.com

Ouvrages techniques de référence:
Construction, architecture, menuiserie, charpente, plans, mobilier, marqueterie, tournage, ornementation, sculpture...

Catalogue sur simple demande

B.P. 90087 - 91416 Dourdan Cedex
tél. 01 64 59 70 48
Fax 01 64 59 52 96
info@editionsvial.com

Votre Scierie :
www.scieriemobile.com

- Transforme de simples troncs en bois d'oeuvre de grande valeur !
- Débitez vous-même vos bois de charpente ou d'ébénisterie !

Economisez de l'argent
Gagnez-en !

Renvoyez le bon ci-contre à :
Cécillon sàrl
Chef-Lieu - 73800 Chignin

A partir de 4980 € ttc Seulement

Oui, envoyez-moi le pack d'info + DVD sans engagement contre 2.16 € en timbres :
Nom : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
CP : ..... Ville : .....

SIDERMO
www.sidermo.com

Tout pour le travail du métal

Paiement en ligne sécurisé sur notre site
Expédition dans toute la France
Machines garanties 3 ans

Métrologie
Machines-outils
Outils de coupe

Combiné rouleuse/plieuse/cisaille
Largeur maxi. à partir de 305 mm
Epaisseur maxi. 1 mm
Angle de pliage maxi. : 90°
A partir de 535 € TTC

Tour d'établi S-6120x300
HP : 90 mm
EP : 300 mm
Moteur 300 W /230 V
Mandrin diamètre 100 mm
819 € TTC

Tour d'établi S-6123Bx500
HP : 115 mm
EP : 500 mm
Moteur 500 W / 230 V
Mandrin diamètre 100 mm
1 290 € TTC

Accessoires
Matières premières
Equipement d'atelier

Fraiseuse d'établi S-14BF
Table : 495 x 180 mm
Broche CM2
Courses XY 460x170 mm
Moteur 600 W / 230 V
1 190 € TTC

Scie à ruban S-125SR
Capacité de coupe maxi 90° : 125 mm
Capacité de coupe maxi 45° : 80 mm
679 € TTC

*Catalogue envoyé contre chèque 4 €
Préciser annonce Système D

Nvlle adresse : Z.I. - Rue F. Arago - 39800 POLIGNY
Tél : 03 84 52 28 13 - Fax : 03 84 52 43 79
E-mail : contact@sidermo.com

L'empreinte carrée Cécatre®

Plus de 400 références de vis. Forcément celle qu'il vous faut !
Ø2.5 x L10 à Ø6 x L300. Tête fraisée, ronde, Hex. ou embase.

Nouveau
Retrouvez nous sur Internet
www.cecatre.com

- Tient seule sur l'outil
- Prix modique
- Préserve l'outil (ne patine pas)
- Couple de serrage élevé
- Travail facile en sécurité (une main reste libre)
- Qualité extra

Pour recevoir GRATUITEMENT le catalogue tarif Cécatre® renvoyer ce bon dès aujourd'hui, sans affranchir, à : Cécatre® Libre réponse 95022 73809 Chignin Cidex
ou appelez le 0 800 970 016 (appel gratuit)

Oui, envoyez moi une information complète et GRATUITE, sans engagement de ma part.
Nom : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
CP : ..... Ville : .....

Poêle en faïence d'aujourd'hui

OLIGER CHAUFFAGE CERAMIQUE

Grâce à leurs foyers tubulaires à haut rendement, les poêles en faïence OLIGER s'installent aussi bien en habitat neuf qu'en rénovation.

CHAUFFAGE BOIS : TELLEMENT MOINS CHER
CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE EN OPTION

BON pour l'envoi d'un catalogue couleur 160 pages
Nom : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
Code postal : ..... Ville : .....
A retourner à OLIGER-FRANCE - 57820 ST LOUIS - Tél. 03 87 07 96 96
Fax 03 87 07 97 97 - www.oliger.com Réf. : 7 BV 03 08